



ICTIOARQUEOLOGÍA DEL MUNDO MAYA: Evaluando la pesca prehispánica (250-1450 d.C) de las Tierras Bajas del Norte

Volumen I



Nayeli Guadalupe Jiménez Cano

Tesis Doctoral



ICTIOARQUEOLOGÍA DEL MUNDO MAYA: EVALUANDO LA PESCA PREHISPÁNICA (250- 1450 D.C) DE LAS TIERRAS BAJAS DEL NORTE

Volumen I

Memoria presentada por
Nayeli Guadalupe Jiménez Cano
Para optar al
GRADO DE DOCTOR EN BIOLOGÍA
Y CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN

Dirigida por la Doctora
Eufrasia Roselló Izquierdo
Profesora Titular
Universidad Autónoma de Madrid
Programa de Doctorado en Biología
y Ciencias de la Alimentación

Revisores internacionales:

Dra. Kitty F. Emery

Florida Museum of Natural History (Gainesville, EEUU).

Dr. Philippe Béarez

Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris, Francia).

Portada. Pescador reparando su red antes de salir a pescar (Lerma, Campeche). Elementos esqueléticos de tambor negro (*Pogonias cromis*) de Mayapán. Fotografías: Nayeli Jiménez Cano.

ÍNDICE

VOLUMEN I

Capítulo 1 - Introducción

1.1 - El mundo Maya: generalidades e historia cultural.....	1
1.1.1 - Período Formativo	2
1.1.2 - Preclásico Maya	3
1.1.3 - Período Clásico	4
1.1.4 - Postclásico	6
1.1.5 - Época colonial	7
1.2 - El mar Maya: características geomorfológicas y biogeográficas	8
1.2.1 - Mar Caribe y Golfo de México.....	8
1.2.2 - Costa del Pacífico	10
1.3 - Las Ictiofaunas actuales: diversidad y pesca	11
1.4 - La investigación ictioarqueológica: resultados, propuestas, limitaciones metodológicas y perspectivas.....	12
1.5 - Estructura y objetivos de la tesis	15

Capítulo 2 – Materiales y Métodos

2.1 - Materiales	19
2.1.1 - Catálogo.....	19
2.1.2 - Material ictioarqueológico.....	21
A. Xcambó	21
B. Mayapán.....	21
C. La Blanca	21
2.1.3 - Material comparativo de referencia	22
2.1.4 - Revisiones etnológicas	23
2.2 - Métodos	23
2.2.1 - Catálogo.....	23
2.2.1.1 - Análisis multivariantes.....	24
A. Análisis de varianza.....	25
B. Análisis de agrupamiento	25
C. Análisis de correspondencias.....	25
2.2.2 - Análisis ictioarqueológicos.....	25
2.2.2.1 - Preparación del material ictioarqueológico.....	25
2.2.2.2 - Identificación	26
2.2.2.3 - Estimadores de abundancia	27

A. NR.....	27
B. NMI.....	28
C. Frecuencia esquelética.....	28
2.2.2.4 - Osteometría.....	28
2.2.2.5 - Estudios de peso y Talla.....	29
A. Modelos alométricos.....	29
B. Criterio de proporcionalidad.....	30
2.2.2.6 - Medidas de diversidad e índices ecológicos.....	31
A. Constancia.....	31
B. Dominancia.....	31
C. Riqueza.....	31
D. Diversidad.....	31
E. Equitatividad.....	32
F. Niveles tróficos.....	32
2.2.3 - Preparación de material actual.....	33
2.2.3.1 - Modelos osteométricos.....	34
A. <i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766), bagre.....	34
B. <i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815), bagre bandera.....	35
C. <i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792), robalo blanco.....	35
D. <i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828), mero rojo.....	36
E. <i>Cynoscion nebulosus</i> (Cuvier, 1830), corvina pinta.....	37
F. <i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus, 1766), gurrubata.....	37
G. <i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766), tambor negro.....	37
2.2.3.2 - Caracterización morfotológica de vértebras de Carcharhiniformes.....	38

Capítulo 3 - Catálogo de Arqueoictiofaunas Mayas

3.1 - Introducción.....	39
3.2 - Relación de yacimientos.....	39
<i>Aguateca</i>	39
<i>Arroyo de Piedra</i>	40
<i>Bayak</i>	40
<i>Cahal Pech</i>	41
<i>Caracol</i>	41
<i>Ceibal</i>	42
<i>Cerro</i>	43
<i>Champotón</i>	44
<i>Chantuto</i>	45
<i>Chichén Itzá</i>	46
<i>Cobá</i>	46
<i>Colhá</i>	46
<i>Copán</i>	47
<i>Cozumel</i>	47
<i>Cuello</i>	48
<i>Cueva de los Quetzales</i>	49
<i>Dolores</i>	49
<i>Dos Pilas</i>	49
<i>Dzibilchaltún</i>	50
<i>El Kinel</i>	50
<i>El Meco</i>	51
<i>El Mirador</i>	51

<i>El Perú-Waka</i>	51
<i>Isla Cancún</i>	52
<i>Isla Cerritos</i>	53
<i>Isla Civiltuk</i>	54
<i>Isla Piedras</i>	54
<i>Jaina</i>	54
<i>Kaminaljuyú</i>	54
<i>K'axob</i>	55
<i>La Corona</i>	56
<i>Laguna de On</i>	56
<i>Lamanai</i>	56
<i>Marco González</i>	57
<i>Mayapán</i>	57
<i>Moho Cay</i>	58
<i>Northern River Lagoon</i>	59
<i>Oxtankab</i>	60
<i>Pachictún</i>	60
<i>Palenque</i>	60
<i>Paso de la Amada</i>	61
<i>Piedras Negras</i>	62
<i>Punta de Chimino</i>	62
<i>Punta Piedra</i>	63
<i>Pushilhá</i>	63
<i>San Crisanto 1</i>	63
<i>Quim Chi Hilam</i>	63
<i>Sibó</i>	64
<i>Tamarindito</i>	64
<i>Tancab</i>	64
<i>Tecolote</i>	64
<i>Tikal</i>	65
<i>Tipú</i>	65
<i>Tlacuachero</i>	66
<i>Trinidad de Nosotros</i>	67
<i>Tulum</i>	68
<i>Uaymil</i>	68
<i>Vista Alegre</i>	69
<i>Wild Cane Cay</i>	73
<i>Xcaret</i>	73
<i>Xcambó</i>	74
<i>Xuenkal</i>	75
3.3 - Comentarios al Catálogo de Arqueofaunas Mayas	76
3.3.1 - Información arqueológica	76
A. Área cultural	76
B. Cronología	76
C. Contexto	77
D. Recuperación	77
3.3.2 Información biológica	78
A. Identificación	78
B. Elementos esqueléticos	79
C. Cuantificación	79
D. Ecología	79

<i>Los peces en el período Formativo</i>	79
<i>Los peces en el período Preclásico</i>	80
<i>Los peces en el período Clásico</i>	82
<i>Los peces en el período Postclásico</i>	84
<i>Los peces en la época Colonial</i>	85
3.3.3 Análisis multivariantes	86
A. Análisis de varianza	86
B. Análisis de agrupamiento	87
C. Análisis de correspondencias	90
3. 4 - Conclusiones	93

Capítulo 4 - Análisis Ictioarqueológicos

4.1 - Xcambó	96
4.1.1 – Introducción	96
A. Xcambó en el corredor ecológico de la Costa Norte de Yucatán	100
B. Reseña histórica	100
C. Arqueología de Xcambó	101
<i>Descripción de los contextos arqueológicos</i>	102
D. Material y métodos	104
4.1.2 - Resultados generales	105
4.1.3 - Descriptiva por taxones	117
<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonaterre, 1788), tiburón gata	117
<i>Mustelus</i> sp. Valmont de Bomare, 1768, musolas	120
<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller y Henle (ex Valenciennes), 1839), tiburón toro, <i>xmoá</i>	121
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>leucas</i> (Müller y Henle (ex Valenciennes), 1839) tiburón toro, <i>xmoá</i> ..	121
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>limbatus</i> (Müller y Henle (ex Valenciennes), 1839), tiburón jaquetón..	123
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>plumbeus</i> (Nardo, 1827), tiburón trozo	124
<i>Carcharhinus</i> sp. Bleinville, 1868, tiburones	125
<i>Galeocerdo cuvier</i> (Perón y Lesueur, 1880), tintorera	136
Carcharhinidae cf. <i>Galeocerdo cuvier</i> (Perón y Lesueur, 1880)	138
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i> (Richardson, 1836), cazón de ley, <i>tutzún</i>	138
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i> / <i>Mustelus</i> sp., cazón/ musola	143
Carcharhinidae indet.	144
<i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i> (Linnaeus, 1758), cazón cabeza de pala, <i>pech</i>	145
<i>Sphyrna</i> cf. <i>mokarran</i> (Rüppell, 1837), cornuda gigante	146
<i>Sphyrna</i> sp. Rafinesque, 1810, tiburones martillo	147
Carcharhiniformes indet.	148
<i>Pristis</i> sp. Linck, 1790, pez sierra	148
Dasyatidae indet.	151
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen 1790), chucho pinto	152
Myliobatidae indet.	153
Chondrichthyes indet.	153
<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes 1847), sábalo	153
<i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766), bagre, <i>boxkay</i>	155
<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815), bagre bandera	163
<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean, 1880), pez sapo	164
Batrachoididae indet.	168
<i>Mugil</i> sp. Linnaeus, 1758, lisas y lebranchas	168
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792), robalo blanco	169
<i>Centropomus</i> sp. Lacépède, 1802, robalos	174

<i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i> (Lichtenstein, 1822), cherna	182
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> (Valenciennes, 1828), mero rojo.....	185
<i>Epinephelus</i> sp. Bloch, 1793, meros y chernas	186
<i>Mycteroperca</i> sp. Gill, 1863, abadejos y negrillos	189
Serranidae indet.	191
<i>Caranx</i> <i>crysos</i> (Mitchill, 1815), cojinuda	191
<i>Caranx</i> <i>hippos</i> (Linnaeus, 1766), jurel.....	192
<i>Caranx</i> cf. <i>latus</i> (Linnaeus, 1766), jurel blanco.....	194
<i>Caranx</i> sp. / <i>Selene</i> sp.....	194
<i>Caranx</i> sp. Lacépède, 1801, jureles.....	194
Carangidae indet.	195
<i>Lutjanus</i> cf. <i>campechanus</i> (Poey, 1860), huachinango	196
<i>Lutjanus</i> <i>griseus</i> (Cuvier, 1868), pargo mulato	197
<i>Lutjanus</i> sp. Cuvier, 1868, pargos	198
Lutjanidae indet.	198
<i>Diapterus</i> sp. Linnaeus, 1758, mojarras	199
Gerreidae indet.	199
<i>Haemulon</i> <i>plumieri</i> (Lacépède, 1802), ronco, <i>cach-chí</i>	200
<i>Haemulon</i> sp. Cuvier, 1829, roncós.....	201
Haemulidae indet.....	201
<i>Archosargus</i> <i>probatoccephalus</i> (Walbaum, 1792), sargo	202
<i>Calamus</i> <i>bajonado</i> (Bloch and Schneider, 1801), pejepluma	202
<i>Lagodon</i> <i>rhomboides</i> (Linnaeus, 1766), sargo, <i>xlarita</i>	203
Sparidae indet.....	203
<i>Cynoscion</i> <i>nebulosus</i> (Cuvier, 1830), corvina pinta.....	203
<i>Cynoscion</i> sp. Gill, 1861, corvinas	204
<i>Micropogonias</i> <i>undulatus</i> (Linnaeus, 1766), gurrubata.....	205
<i>Pogonias</i> <i>cromis</i> (Linnaeus, 1766), tambor negro	207
Sciaenidae indet.	209
<i>Pomacanthus</i> cf. <i>arcuatus</i> (Linnaeus, 1758), pez ángel gris	210
Pomacanthidae indet.	210
<i>Cichlasoma</i> sp. Swainson, 1839, mojarras	211
<i>Bodianus</i> <i>pulchellus</i> (Poey, 1860), vieja lomo negro	211
<i>Sphoeroides</i> sp. Lacépède, 1798, pez globo	212
<i>Diodon</i> <i>hystrix</i> (Linnaeus, 1758), pez erizo	212
Sin identificar	213
4.1.4 – Discusión general	216
A. Frecuencias esqueléticas	216
B. Índices ecológicos.....	217
C. Inferencias paleoecológicas y paleoculturales	219
4.1.5 - Conclusiones	221
4.2 - Mayapán	222
4.2.1 – Introducción.....	222
A. Mayapán en el escenario interior de las Tierras Bajas del Norte.....	226
B. Reseña histórica	227
C. Arqueología de Mayapán.....	227
D. Material y métodos	229
<i>Descripción de los contextos</i>	230
4.2.2 - Resultados generales	232
4.2.3 - Descriptiva por taxones.....	248
<i>Mustelus</i> cf. <i>canis</i> (Mitchill, 1815), musola	248

<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller y Henle, 1839), tiburón toro, <i>xmoá</i>	249
<i>Carcharhinus isodon</i> (Müller y Henle, 1839), tiburón dentiliso	249
<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827), tiburón trozo	250
<i>Carcharhinus</i> sp. Blainville, 1816, tiburones y cazones	251
<i>Galeocerdo cuvier</i> (Perón y LeSueur, 1880), tintorera	252
Carcharhinidae cf. <i>Galeocerdo cuvier</i> (Perón y Lesueur, 1880), tintorera	253
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i> (Richardson, 1836), cazón de ley, <i>tutzún</i>	254
Carcharhinidae cf. <i>Rhizoprionodon terraenovae</i> (Richardson, 1836), cazón de ley, <i>tutzún</i>	257
Carcharhinidae indet.	257
<i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i> (Linnaeus, 1758), cazón cabeza de pala, <i>pech</i>	258
<i>Sphyrna</i> sp. Rafinesque, 1810, tiburones martillo	259
<i>Pristis</i> sp. Linck, 1790, pez sierra	259
<i>Dasyatis</i> sp. Rafinesque, 1810, rayas	260
Dasyatidae indet.	261
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790), chucho pinto	261
<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes 1847), sábalo	262
<i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766), bagre, <i>boxkay</i>	263
<i>Ariopsis</i> sp. Gill 1861, bagres	275
<i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815), bagre bandera	276
Ariidae indet.	279
<i>Opsanus beta</i> (Goode y Bean, 1880), pez sapo	280
<i>Mugil</i> sp. Linnaeus, 1758, lisas y lebranchas	281
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792), robalo blanco	283
<i>Centropomus</i> sp. Lacépède, 1802, robalos	285
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> (Valenciennes, 1828), mero rojo	290
<i>Epinephelus</i> sp. Bloch, 1793, meros y chernas	291
<i>Mycteroperca</i> cf. <i>bonaci</i> (Poey, 1860), cherna	292
Serranidae indet.	292
<i>Caranx</i> sp. Lacépède, 1801, jureles	293
Carangidae indet.	294
<i>Lutjanus</i> cf. <i>jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801), pargo caballera	294
<i>Lutjanus</i> sp. Cuvier, 1868, pargos	295
<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792), sargo	296
<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758), sargo amarillo	297
Sparidae indet.	297
<i>Cynoscion arenarius</i> (Ginsburg, 1930), corvina arenera	297
<i>Cynoscion nebulosus</i> (Cuvier, 1830), corvina pinta, trucha de mar	299
<i>Cynoscion</i> sp. Gill, 1861, corvinas	300
<i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus, 1766), gurrubata	302
<i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766), tambor negro	307
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766), tambor negro	315
<i>Sciaenops ocellatus</i> (Linnaeus, 1766), corvina roja	315
Sciaenidae cf. <i>Sciaenops ocellatus</i> (Linnaeus, 1766), corvina roja	317
Sciaenidae indet.	317
<i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i> (Günther, 1862)	318
<i>Cichlasoma</i> sp.	319
Cichlidae indet., mojarras sin identificar	320
<i>Sphyrna barracuda</i> Röse 1793, barracuda	320
Balistidae indet.	321
Sin identificar	321
4.2.4 – Discusión general	322

A. Frecuencias esqueléticas	323
B. Índices ecológicos.....	324
C. Inferencias paleoecológicas y paleoculturales	325
4.2.5 – Conclusiones	327
4.3 – La Blanca.....	328
4.3.1 – Introducción.....	328
A. Descripción del sitio e historia cultural.....	328
B. Arqueología de La Blanca.	329
C. Materiales y métodos	330
4.3.2 - Resultados generales	330
4.3.3 - Resultados específicos	330
<i>Ictalurus furcatus</i> (Valenciennes, 1984), bagre de agua dulce	330
<i>Cichlasoma</i> sp. Swainson, 1839, mojarra	331
Cichlidae indet.	332
4.3.4 – Discusión general	332

Capítulo 5 - Análisis Osteométricos

5.1 - Introducción.....	333
5.2 - Análisis Osteométricos	334
5.2.1 - <i>Ariopsis felis</i> (Linnaeus, 1766), bagre marino	334
5.2.2 - <i>Bagre marinus</i> (Mitchill, 1815), bagre bandera.....	338
5.2.3 - <i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792), robalo blanco	339
5.2.4 - <i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828), mero rojo	341
5.2.5 - <i>Cynoscion nebulosus</i> (Cuvier, 1830), corvina pinta	344
5.2.6 - <i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus, 1766), gurrubata.....	345
5.2.7 - <i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766), tambor negro	347
5.3 - Conclusiones	350

Capítulo 6 - Morfotipología Vertebral en Carcharhiniformes

6.1 - Introducción.....	351
6.2 - Morfología de la columna vertebral.....	352
6.3 – Morfología general y elementos definidos en una vértebra.....	353
6.4 - Caracterización de morfotipos.....	354
6.4.1. - Centro vertebral.....	354
6.4.1.1 - Forma.....	354
6.4.1.2 - Forámenes.....	354
A. Forma.....	355
B. Tamaño	355
C. Espacio interforaminal	356
6.4.2 - Caras.....	356
6.4.2.1 - Forma.....	356
6.4.2.1 - Bordes.....	357
6.4.3 - Poros	357
6.4.3.1 - Tamaño:.....	357
6.4.3.2 - Distribución	357
6.5 - Morfotipología vertebral comparada en algunas especies de Carcharhiniformes.	358
6.5.1 - <i>Carcharhinus leucas</i> (Müller & Henle, 1839), tiburón toro o <i>xmoá</i>	358
6.5.2 - <i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle, 1839), tiburón jaquetón	361

6.5.3 - <i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827), tiburón trozo	365
6.5.4 - <i>Galeocerdo cuvier</i> (Perón y Lesueur, 1822), tintorera	368
6.5.5 - <i>Rhizoprionodon terraenovae</i> (Richardson, 1836), cazón <i>tutzún</i>	371
6.5.6 - <i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834), cornuda común	374
6.6 - Conclusiones	378

Capítulo7 - Etnología de la Ictiofauna Maya

7.1 - Introducción	379
7.2 - Los peces en la iconografía y en la cultura material Maya	380
A. Tiburones	381
B. Espinas de rayas	382
C. Bagres	383
7.2.1 - Captura y consumo	384
7.2.2 - Representación del entorno	388
7.3 - Contribución a la etnografía de la ictiofauna	390
7.3.1 - Registro etnográfico del procesado de Cazones	390
A. Selección	391
B. Corte y despiece	392
C. Lavado y secado	393
D. Asado	394
7.3.2 - Implicaciones ictioarqueológicas del asado de cazones	395
7.4 - Conclusiones	397

Capítulo 8 - Discusión General

8.1 - Cuestiones metodológicas	399
8.1.1 - Recuperación	399
8.1.2 - Identificación	400
8.1.3 - Estimaciones de peso y talla	401
8.2 - Evaluando paradigmas culturales: representatividad esquelética	404
8.2.1 - Procesado y transporte de peces en el Mundo Maya	404
A. El papel de la sal como agente conservante	405
8.2.2 - Ritualidad y fabricación de artefactos	411
8.3 - Inferencias paleoecológicas desde la ictioarqueología Maya	415
8.3.1 - Índices ecológicos	417
8.3.2 - Análisis de los niveles tróficos	418
A. El Golfo de México	420
B. El Caribe	423
8.3.3 - Peces arqueológicos ausentes en el registro actual	426
8.3.4 - La pesca de tiburones en época prehispánica: ¿marcadores de una intensificación pesquera?	429
8.4 - Conclusiones	432

Capítulo 9 - Conclusiones	433
--	------------

Chapter 9 – Conclusions	437
--------------------------------------	------------

Referencias	441
--------------------------	------------

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. 1. Mapa del Mundo Maya indicando los principales sitios de acuerdo a su período cultural.	2
FIGURA 1. 2. Vista de un de los perfiles de Tlacuachero, un conchero del período Formativo maya de la costa de Chiapas. Tomado de Voorhies (2015: 13).	3
FIGURA 1. 3. Pinta mural del período Preclásico en San Bartolo, Guatemala. Tomado de http://a7n25.coinsuy.com/p28-29-san-bartolo	4
FIGURA 1. 4. Tikal (Guatemala), una de las principales ciudades del Clásico maya en las Tierras Bajas del Sur. Fotografía: N. Jiménez Cano.	5
FIGURA 1. 5. Tulum, asentamiento del Postclásico con arquitectura de la Costa Oriental. Fotografía: N. Jiménez Cano.	7
FIGURA 1. 6. Corrientes del Golfo de México.	8
FIGURA 1. 7. La costa del Golfo de México, a) desembocadura del río Champotón, b) aguas subterráneas de los cenotes de Yucatán que desembocan formando c) estuarios, petenes y ojos de agua.	9
FIGURA 1. 8. Playas arenosas del Mar Caribe maya en Tulum. Fotografía: N. Jiménez Cano.	10
FIGURA 1. 9. Esteros en la costa del pacífico chiapaneco. Tomado de http://www.viveprestige.mx/viajes/costa-de-chiapas	10
FIGURA 2. 1. Ubicación de los yacimientos que conforman el Catálogo de Arqueofaunas Mayas y que se referencian en la Tabla 2.1. Siglas de acuerdo a la Tabla 2.1.	20
FIGURA 2. 2. Regionalización utilizada para las vértebras de Teleósteos. PA: proatlas, T: vértebras troncales, Tt: vértebras troncales de transición, C: vértebras caudales y U: complejo urostilo.	27
FIGURA 2. 3. Elementos esqueléticos de <i>Ariopsis felis</i> y sus medidas, a) espina de aleta dorsal: vista anterior, b) espina pectoral: vista medial, c) otolito: vista dorsal, d) cleitro: vista lateral, e) supraoccipital: vista dorsal. Escala=1 cm. Dibujos: N. Jiménez Cano.	35
FIGURA 2. 4. Medida de otolito de <i>Bagre marinus</i> en vista dorsal. Escala=1 cm. Dibujo de N. Jiménez Cano.	35
FIGURA 2. 5. Elementos esqueléticos y medidas de <i>Centropomus undecimalis</i> , a) vómer: vista ventral, b) dentario: vista lateral, c) articular: vista posterior. Escala=1 cm. Dibujos de N. Jiménez Cano.	36
FIGURA 2. 6. Elementos esqueléticos y medidas para <i>Epinephelus morio</i> , a) hiomandibular: vista lateral, b) articular: vista posterior, c) dentario: vista lateral. Escala= 1 cm. Dibujos de N. Jiménez Cano.	36
FIGURA 2. 7. Medida de otolito de <i>Cynoscion nebulosus</i> en vista medial. Escala= 1cm. Dibujo de N. Jiménez Cano.	37
FIGURA 2. 8. Elementos esqueléticos y medidas de <i>Microgobius undulatus</i> , a) otolito: vista medial, b) proatlas: vista anterior. Escala= 1 cm. Dibujos de N. Jiménez Cano.	37
FIGURA 2. 9. Elementos esqueléticos y medidas de <i>Pogonias cromis</i> , a) proatlas: vista anterior, b) otolito: vista medial, c) placa faríngea inferior: vista dorsal, d) placa faríngea superior: vista lateral. Escala=1 cm. Dibujos de N. Jiménez Cano.	38
FIGURA 3. 1. Frecuencia apilada de los restos de ictiofauna registrados en el Mundo Maya distribuidos geográfica y cronológicamente	76
FIGURA 3. 2. Repartición de los yacimientos contenidos en el Catálogo por contextos.	77
FIGURA 3. 3. Gráfico de barras compuesto que indica las consecuencias en cuanto a la frecuencia de restos recuperados al utilizar.	78
FIGURA 3. 4. Gráfico de los análisis de varianza de las familias de los peces arqueológicos en el Mundo Maya.	87

FIGURA 3. 5. Relaciones de similitud entre los yacimientos mayas en base al análisis de agrupamiento conforme a la presencia de las familias ictiofaunísticas más significativas. Siglas de los yacimientos de acuerdo al Capítulo 2.	89
FIGURA 3. 6. Análisis de correspondencias cualitativo de las familias y yacimientos más representativos de la ictiofauna Maya con respecto al Eje 1 y al Eje 2. CAR: Carcharhinidae, DAS: Dasyatidae, ARI: Ariidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRN: Carangidae, ICT: Ictaluridae, LEP: Lepisosteidae, LUT: Lutjanidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae. Siglas de los yacimientos de acuerdo al Capítulo 2.	92
FIGURA 3. 7. Análisis de correspondencias cualitativo de las familias y yacimientos más representativos de la ictiofauna Maya con respecto al Eje 1 y al Eje 3. CAR: Carcharhinidae, DAS: Dasyatidae, ARI: Ariidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRN: Carangidae, ICT: Ictaluridae, LEP: Lepisosteidae, LUT: Lutjanidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae. Siglas de los yacimientos de acuerdo al Capítulo 2.	92
FIGURA 3. 8. Análisis de correspondencias cualitativo de las familias y yacimientos más representativos de la ictiofauna Maya con respecto al Eje 2 y al Eje 2. CAR: Carcharhinidae, DAS: Dasyatidae, ARI: Ariidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRN: Carangidae, ICT: Ictaluridae, LEP: Lepisosteidae, LUT: Lutjanidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae. Siglas de los yacimientos de acuerdo al Capítulo 2.	93
FIGURA 4. 1. Localización de Xcambó, a) Mapa del área Maya mostrando la ubicación de Xcambó (triángulo rojo). Tomado de mayagis.smv.org con modificaciones de N. Jiménez Cano, b) ubicación de Xcambó con respecto a la costa y otros sitios cercanos a Xcambó (tomado de Sierra Sosa, 1996).	96
FIGURA 4. 2. Mapa del yacimiento de Xcambó. Cortesía de Sierra Sosa (pers. com.).....	97
FIGURA 4. 3. Plaza Central de Xcambó. a) Vista noroeste: El Palacio (NE19), Templo de la Cruz (NE18) y Templo de los sacrificios (NE20), b) Vista sureste: Gran Plataforma (NE21), Edificio del Comerciante (NE21A), Templo de las Caritas (NE22) y Templo de los Mascarones (NE23). Fotografías: N. Jiménez Cano y F. Balas Torres.....	98
FIGURA 4. 4. Cimientos de la estructura NE17 y Patio VII, a la izquierda se observa la capilla y en el centro de dicho Patio el pozo, ambos de construcción moderna. Fotografía: N. Jiménez Cano.	98
FIGURA 4. 5. Salinas cercanas a Xcambó a) Vista aérea de las salinas de Xcambó, tomado de Google Earth © con modificaciones de N. Jiménez Cano, b) vista de las salinas de Xtampú. Fotografía: F. Balas Torres....	98
FIGURA 4. 6. Distribución de los restos de <i>Ginglymostoma cirratum</i> en las estructuras de Xcambó.....	119
FIGURA 4. 7. Vértebra del género <i>Mustelus</i> . a) vértebras de <i>Mustelus</i> sp identificadas en Xcambó. Fotografía: N. Jiménez Cano, comparada con b) <i>Mustelus norrisi</i> y c) <i>Mustelus canis</i> . Tomados de EA. FLMNH (2003). Escala= 2 cm.....	120
FIGURA 4. 8. Diente de <i>Carcharhinus leucas</i> recuperado en el entierro no. 66 de la estructura NE12, norma lingual. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	121
FIGURA 4. 9. Vértebra de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>leucas</i> de Xcambó, a) vertebra anterior, norma ventral, b) vértebra troncal, norma dorsal. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	122
FIGURA 4. 10. Vértebra troncal de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>limbatus</i> de Xcambó, a) norma ventral, b) norma lateral. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	124
FIGURA 4. 11. Vértebra troncal de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>plumbeus</i> de Xcambó, a) norma dorsal, b) norma ventral. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	125
FIGURA 4. 12. Vértebra de <i>Carcharhinus</i> sp. de Xcambó con alteraciones tafonómicas: a) chamuscado, b) concreciones y c) perforación. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	133
FIGURA 4. 13. Distribución de los restos de <i>Carcharhinus</i> sp. en las estructuras de Xcambó.	134
FIGURA 4. 14. Elementos de <i>Galeocerdo cuvier</i> de Xcambó, b) diente, norma lingual, b) vértebra troncal, norma dorsal, c) vértebra troncal, norma ventral. Escala= 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	136
FIGURA 4. 15. Vértebra perforada de <i>R. terraenovae</i> de Xcambó, vista anterior. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	140
FIGURA 4. 16. Distribución de los restos de <i>R. terraenovae</i> en las estructuras de Xcambó.....	142
FIGURA 4. 17. Gráfico de distribución de la longitud total estimada para <i>R. terraenovae</i> de Xcambó.....	143
FIGURA 4. 18. Arillo de Xcambó fabricado a partir de vértebra de Carcharhinidae. Tomado de Canto Méndez (2009).	144
FIGURA 4. 19. Vértebra troncales de <i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i> de Xcambó. Fotografía de N. Jiménez Cano.....	145
FIGURA 4. 20. Vértebra troncales <i>Sphyrna</i> cf. <i>mokarran</i> de Xcambó, a) norma dorsal, b) norma ventral. Escala= 5cm. Fotografía de N. Jiménez Cano.	146

FIGURA 4. 21. Rostro de <i>Pristis</i> sp., se enmarca en el círculo rojo la perforación. Escala= 10 cm. Fotografía de N. Jiménez.....	149
FIGURA 4. 22. Selección de vértebras de <i>Pristis</i> sp. de Xcambó. Escala= 3 cm. Fotografía de N. Jiménez.....	149
FIGURA 4. 23. Vértebra de <i>Pristis pectinata</i> de Xcambó identificada como preforma. Tomado de Canto Méndez (2009).	151
FIGURA 4. 24. Placas dentarias de <i>A. narinari</i> de Xcambó. a) serie de placas superiores con marcas de quemado, b) placa inferior. Escala= 10 cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	152
FIGURA 4. 25. Aguijón caudal de Myliobatidae indet de Xcambó. Escala= 3 cm.....	153
FIGURA 4. 26. Selección de elementos esqueléticos de <i>Ariopsis felis</i> de Xcambó. a) espina dorsal, norma dorsal, b) esfenótico derecho, norma dorsal, c) cleitro derecho, norma lateral d) pterótico izquierdo, norma dorsal, e) coracoide derecho, norma lateral , f) espina pectoral derecha, norma dorsal g) otolito izquierdo, norma dorsal. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	156
FIGURA 4. 27. Distribución de los restos de <i>Ariopsis felis</i> en las estructuras de Xcambó.	161
FIGURA 4. 28. Representación esquelética de los restos de <i>Ariopsis felis</i> de Xcambó. Imagen tomada de digimorph.org (2016) con modificaciones de N. Jiménez Cano.....	162
FIGURA 4. 29. Distribución de los rangos de tallas de <i>Ariopsis felis</i> de Xcambó en base al NMI, a) longitudes estimadas, b) pesos estimados.	163
FIGURA 4. 30. Selección de elementos esqueléticos de <i>Opsanus beta</i> , a) vómer, norma ventral, b) palatino derecho, norma lateral c) dentario-articular derecho, norma lateral. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	165
FIGURA 4. 31. Distribución de los restos de <i>Opsanus beta</i> en las estructuras de Xcambó.....	167
FIGURA 4. 32. Selección de elementos esqueléticos de <i>Centropomus undecimalis</i> identificados en Xcambó, a) vómer, norma ventral, b) dentario izquierdo, norma lateral. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	170
FIGURA 4. 33. Distribuciones de a) Longitud total y b) peso de <i>Centropomus undecimalis</i> de Xcambó.	173
FIGURA 4. 34. Alteraciones tafonómicas en los restos de <i>Centropomus</i> sp. a) maxilar izquierdo, norma lateral, con marcas de abrillantamiento, b) vértebra caudal, norma anterior, con marca de corte.	176
FIGURA 4. 35. Distribución de los restos de <i>Centropomus</i> sp. en las estructuras de Xcambó.	180
FIGURA 4. 36. Representación esquelética de los restos de <i>Centropomus</i> sp. de Xcambó. Imagen tomada de digimorph.org (2016) con modificaciones de N. Jiménez Cano.....	181
FIGURA 4. 37. Distribución de los rangos de tallas de <i>Centropomus</i> sp. de Xcambó en base al NMI.	182
FIGURA 4. 38. Elementos esqueléticos de <i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i> a) tercera vértebra troncal, norma anterior y norma lateral, b) segunda vértebra troncal de transición, norma anterior y norma lateral, c) dentario izquierdo, norma lateral, d) palatino izquierdo, norma lateral. Escala = 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	183
FIGURA 4. 39. Elementos esqueléticos de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> a) dentario izquierdo, vista lateral, b) hiomandibular derecho, vista lateral. Escala = 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	185
FIGURA 4. 40. Elementos esqueléticos de <i>Mycteroperca</i> sp. a) dentario izquierdo, norma lateral, con concreciones, a') dentario izquierdo, norma medial, con concreciones, b) premaxilar i norma lateral, con marcas de chamuscado, c) cuadrado derecho, norma lateral, con marcas de chamuscado. Escala = 1cm Fotografía: N. Jiménez Cano.....	190
FIGURA 4. 41. Elementos esqueléticos de <i>Caranx hippos</i> identificados en Xcambó, a) premaxilar izquierdo, norma lateral, b) maxilar derecho, norma medial, c) articular derecho, norma lateral. Escala=3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano	192
FIGURA 4. 42. Pterigióforos de carángidos con hiperostosis. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	195
FIGURA 4. 43. Dentarios de <i>Lutjanus griseus</i> , a) derecho, norma lateral, b) izquierdo, norma lateral, Escala= 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	197
FIGURA 4. 44. Elementos esqueléticos de <i>Haemulon plumieri</i> de Xcambó, a) maxilar izquierdo, norma medial y b) premaxilar derecho, norma lateral. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	200
FIGURA 4. 45. Premaxilar izquierdo de <i>Archosargus probatocephalus</i> , a) vista lateral y b) vista medial. Escala= 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	202
FIGURA 4. 46. Elementos esqueléticos de <i>Micropogonias undulatus</i> a) maxilar izquierdo, norma lateral, con marcas de quemado y b) otolito derecho, norma ventral.....	206
FIGURA 4. 47. Elementos esqueléticos de <i>Pogonias cromis</i> a) premaxilar derecho, norma lateral, b) hiomandibular izquierdo, norma lateral, c) opérculo izquierdo, norma lateral, d) placas dentarias inferiores, norma norsal. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	207

FIGURA 4. 48. Selección de placas faríngeas inferiores de <i>Bodianus pulchellus</i> . Escala = 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	211
FIGURA 4. 49. Premaxilares derechos de <i>Sphoeroides</i> sp. Escala=1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	212
FIGURA 4. 50. Dentario-articular de <i>Diodon hystrix</i> de Xcambó, a) norma dorsal, b) norma lateral, c) norma anterior. Escala= 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	213
FIGURA 4. 51. Proporciones relativas de las frecuencias esqueléticas en las familias de peces de Xcambó. GIN: Ginglymostomatidae, TRI: Triakidae, CRC: Carcharhinidae, SPH: Sphyrnidae, PRI: Pristidae, DAS: Dasyatidae, MYL: Myliobatidae, MEG: Megalopidae, MUG: Mugilidae, BAT: Batrachoididae, ARI: Ariidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRG: Carangidae, LUT: Lutjanidae, HAE: Haemulidae, SPA: Sparidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae, LAB: Labridae, POM: Pomacanthidae, DIO: Diodontidae, TET: Tetraodontidae.....	216
FIGURA 4. 52. Localización de Mayapán, a) mapa del área Maya mostrando la ubicación de Mayapán con respecto a otros sitios del Postclásico. Tomado de mayagis.smv.org con modificaciones de N. Jiménez Cano, b) vista aérea del centro de Mayapán, tomado de Google earth ©, c) selva baja caducifolia del norte de Yucatán. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	222
FIGURA 4. 53. Mapa de Mayapán, la ubicación de la zona central se enmarca en amarillo, el centro monumental en rojo y la zona residencial se colorea en azul. Tomado de Rusell (2008b) y modificado por N. Jiménez Cano.	223
FIGURA 4. 54. Distribución de las estructuras rituales en la Plaza Principal de Mayapán y los incensarios rituales encontrados en cada una. Tomado de Masson et al. (2005), en base a Proskouriakoff (1962).....	224
FIGURA 4. 55. Vistas del centro monumental de Mayapán, a) Plaza Principal y Castillo de Kukulcán, b) Plaza Principal y Templo Redondo. Fotografía: F. Balas Torres.	224
FIGURA 4. 56. Mayapán y el grupo periférico Itzamalch'en en el cuadrante H. Tomado de Masson <i>et al.</i> (2010).....	225
FIGURA 4. 57. Resultados de radiocarbono (multiplot calibrado en Oxcal) del centro monumental de Mayapán. Tomado de Masson <i>et al.</i> (2005).....	228
FIGURA 4. 58. Resultados de radiocarbono (multiplot calibrado de Oxcal) del la zona periférica de Mayapán. Tomado de Masson <i>et al.</i> (2005).....	228
FIGURA 4. 59. Diente de la mandíbula inferior de <i>C. leucas</i> de Mayapán a) norma lingual, b) norma bucal. Escala=1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano	249
FIGURA 4. 60. Diente de la mandíbula superior de <i>C. isodon</i> de Mayapán a) norma lingual, b) norma bucal. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	250
FIGURA 4. 61. Diente de la mandíbula inferior de <i>G. cuvier</i> de la estructura Q54 de Mayapán posiblemente fosilizado, a) norma lingual y b) norma bucal. Escala=1cm.Fotografía: N. Jiménez Cano.	253
FIGURA 4. 62. Distribución de las longitudes totales de <i>R. terraenovae</i> en las estructuras centrales y periféricas de Mayapán.....	257
FIGURA 4. 63. Vértebra troncal de <i>Pristis</i> sp. de Mayapán. Escala=1cm.Fotografía: N. Jiménez Cano.	260
FIGURA 4. 64. Agujón caudal de <i>Dasyatis</i> sp de Mayapán. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	260
FIGURA 4. 65. Placa dental inferior de <i>A. narinari</i> . Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	261
FIGURA 4. 66. Vertebra troncal de <i>M. atlanticus</i> de Mayapán, a) norma anterior, b) norma dorsal, c) norma lateral. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	262
FIGURA 4. 67. Selección de elementos esqueléticos de <i>A. felis</i> recuperados en Mayapán a) aparato de Weber, norma dorsal b) posttemporo-supracleitro, norma lateral c) otolitos norma ventral, d) cleitro derecho, norma lateral e) espina de aleta dorsal, norma dorsal, f) espina de aleta pectoral derecha, norma lateral, g) frontal izquierdo, norma dorsal. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	264
FIGURA 4. 68. Mapa de distribución de los restos de <i>A. felis</i> en las estructuras de Mayapán.	272
FIGURA 4. 69. Representación gráfica de la frecuencia esquelética de los restos de <i>A. felis</i> de Mayapán. Imagen tomada digimorph.org (2016) con modificaciones de N. Jiménez Cano.	273
FIGURA 4. 70. Distribución de los rangos de tallas y pesos estimados de acuerdo al NMI de <i>A. felis</i> en Mayapán.....	274
FIGURA 4. 71. Otolitos de <i>B. marinus</i> de Mayapán. Escala=1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	276
FIGURA 4. 72. Distribución de los rangos de tallas y pesos estimados de acuerdo al NMI de <i>B. marinus</i> en Mayapán.....	278

FIGURA 4. 73. Sección de otolito de <i>B. marinus</i> de la estructura Q39 de Mayapán que indica los anillos de crecimiento. Fotografía: cortesía de J. Bryant.	279
FIGURA 4. 74. Selección de elementos esqueléticos de <i>Mugil</i> sp. de Mayapán a) vértebras caudales (vista lateral), b) vértebra troncal (vista lateral), c) proatlas (vista ventral), d) basioccipital (vista ventral). Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	281
FIGURA 4. 75. Distribución de las tallas de <i>Mugil</i> sp. en las estructuras centrales y periféricas de Mayapán de acuerdo a su NMI. El recuadro indica individuos que procedieron de las estructuras rituales.	282
FIGURA 4. 76. Mapa de distribución de los restos de <i>Centropomus</i> sp. en las estructuras de Mayapán.	289
FIGURA 4. 77. Distribución de los rangos de tallas estimadas de acuerdo al NMI de <i>Centropomus</i> sp. en las estructuras del epicentro y la zona residencial de Mayapán.	290
FIGURA 4. 78. Elementos esqueléticos de <i>Mycteroperca</i> cf. <i>bonaci</i> , a) maxilar derecho (vista medial), b) articular derecho (vista lateral). Escala =1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	292
FIGURA 4. 79. Elementos esqueléticos de Carangidae a) hiperostosis del primer pterigióforo+ de aleta anal b) hiperostosis de cleitro Escala =1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	294
FIGURA 4. 80. Diferencias morfológicas entre otolitos de a) <i>C. arenarius</i> y b) <i>C. nebulosus</i> . Tomado de Chano (2002) y.	298
FIGURA 4. 81. Otolitos de <i>C. nebulosus</i> de Mayapán. Escala =1m. Fotografía de N. Jiménez Cano.	299
FIGURA 4. 82. Sección de otolito de <i>C. nebulosus</i> de Mayapán que indica los anillos de crecimiento. Fotografía: cortesía de J. Bryant.	300
FIGURA 4. 83. Vértebras de <i>Cynoscion</i> sp. de Mayapán. Fotografía: N. Jiménez Cano.	301
FIGURA 4. 84. Elementos esqueléticos de <i>M. undulatus</i> . a) cleitro, b) proatlas, c) articular izquierdo, d) otolitos. Escala= 2cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	303
FIGURA 4. 85. Sección de otolito de <i>M. undulatus</i> de Mayapán que indica los anillos de crecimiento. Fotografía: cortesía de J. Bryant.	307
FIGURA 4. 86. Distribución de los rangos de tallas y pesos estimados de acuerdo al NMI de <i>M. undulatus</i> en Mayapán.	307
FIGURA 4. 87. Elementos esqueléticos de <i>P. cromis</i> a) basioccipital, norma ventral, b) preopérculo derecho, norma lateral, c) opérculo izquierdo, norma lateral, d) placa faríngea inferior, norma dorsal, e) placa faríngea superior derecha, norma ventral, f) maxilar izquierdo, norma lateral, g) otolito derecho, g) proatlas, i) vértebras troncales de transición y caudales. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	308
FIGURA 4. 88. Distribución de los rangos de tallas y pesos estimados de acuerdo al NMI de <i>P. cromis</i> en Mayapán.	313
FIGURA 4. 89. Sección de otolito de <i>P. cromis</i> de Mayapán que indica los anillos de crecimiento. Fotografía: cortesía de J. Bryant.	314
FIGURA 4. 90. Metapterigoideo y dentario de <i>S. ocellatus</i> de Mayapán. Fotografía: N. Jiménez Cano.	315
FIGURA 4. 91. Selección de elementos esqueléticos de <i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i> en Mayapán a) opérculo derecho, norma lateral b) cleitro izquierdo, norma lateral, c) placa faríngea inferior, norma dorsal.	318
FIGURA 4. 92. Proporciones relativas de la frecuencia esquelética en las familias de peces. TRI:Triakidae, CRC: Carcharhinidae, SPH: Sphyrnidae, PRI: Pristidae, DAS: Dasyatidae, MYL: Myliobatidae, MEG: Megalopidae, ARI: Ariidae, BAT: Batrachoidae, MUG: Mugilidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRG:Carangidae, LUT: Lutjanidae, SPA: Sparidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae, SPY: Sphyraenidae, BAL: Balistae, PER: Perciformes, TEL: Teleosteos.	323
FIGURA 4. 93. Localización de La Blanca, a) mapa del área Maya mostrando la ubicación de la Blanca. Tomado de mayagis.smv.org con modificaciones de N. Jiménez Cano, b) selva húmeda en los alrededores de La Blanca. Fotografía de N. Jiménez Cano, c) plano de La Blanca con sus conjuntos urbanos y monumentales. Tomado de Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo (2014).	328
FIGURA 4. 94. Elementos esqueléticos de <i>I. furcatus</i> , a) cleitro derecho, lámina externa. Vista lateral, b) escápula-coracoide izquierda, vista lateral. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	331
FIGURA 4. 95. Elementos esqueléticos de <i>Cichlasoma</i> sp. a) premaxilar derecho, vista lateral, b) cleitro izquierdo vista lateral, c) cuadrado izquierdo, vista lateral. Escala= 1 cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	331
FIGURA 5. 1. Relaciones entre las tallas y pesos de los especímenes de referencia de <i>A. felis</i> . a) relación entre la Longitud total y la Longitud estándar, b) Relación entre el Peso y la Longitud estándar.	334

FIGURA 5. 2 Modelo alométrico para el supraoccipital de <i>Ariopsis felis</i> . a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud máxima del supraoccipital, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud máxima del supraoccipital, b) relación entre el logaritmo del Pes y el logaritmo de la Longitud máxima del supraoccipital.	335
FIGURA 5. 3. Modelo alométrico para el cleitro de <i>Ariopsis felis</i> . a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la altura máxima de la lámina externa del cleitro, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la altura máxima de la lámina externa del cleitro, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la altura máxima de la lámina externa del cleitro.	336
FIGURA 5. 4 . Modelo alométrico para el otolito de <i>Ariopsis felis</i> . a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura máxima otolito, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la la anchura máxima otolito, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura máxima otolito.	336
FIGURA 5. 5. Modelo alométrico para la espina de la aleta dorsal de <i>Ariopsis felis</i> . a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de anchura máxima de la cabeza de la espina dorsal, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura máxima de la cabeza de la espina dorsal, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura máxima de la cabeza de la espina dorsal.	337
FIGURA 5. 6 Modelo alométrico para la espina de la aleta pectoral de <i>Ariopsis felis</i> . a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de anchura máxima de la cabeza de la espina pectoral, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura máxima de la cabeza de la espina pectoral, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura máxima de la cabeza de la espina pectoral.	337
FIGURA 5. 7. Relaciones entre las tallas y peso de los especímenes de referencia de <i>B. marinus</i> . a) relación entre la Longitud total y la Longitud estándar, b) relación ente el Peso y la Longitud estándar.	338
FIGURA 5. 8. Modelo alométrico para el otolito de <i>Bagre marinus</i> . A) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura máxima del otolito, B) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura máxima del otolito, C) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura máxima del otolito.	338
FIGURA 5. 9. Relaciones entre las tallas y peso de los especímenes de referencia de <i>C. undecimalis</i> . A) relación entre la Longitud total y la Longitud estándar, B) relación entre el Peso y la Longitud estándar.	339
FIGURA 5. 10. Modelo alométrico para el dentario de <i>Centropomus undecimalis</i> . a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la altura anterior del dentario, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la altura anterior del dentario, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la altura anterior del dentario.	340
FIGURA 5. 11. Modelo alométrico para el articular de <i>Centropomus undecimalis</i> . a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura de la superficie articular, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura de la superficie articular, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura de la superficie articular.	340
FIGURA 5. 12. Modelo alométrico para el vómer de <i>Centropomus undecimalis</i> . a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura medio-lateral del vómer, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura medio-lateral del vómer, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura medio-lateral del vómer.	341
FIGURA 5. 13. Relaciones entre las tallas y el peso de los especímenes de referencia de <i>E. morio</i> . a) relación entre Longitud total y Longitud estándar, b) relación entre Peso y Longitud estándar.	341
FIGURA 5. 14. Modelos alométricos para el hiomandibular de <i>Epinephelus morio</i> . a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la altura máxima del hiomandibular, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la altura máxima del hiomandibular, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la altura máxima del hiomandibular.	342
FIGURA 5. 15. Modelo alométrico para el articular de <i>Epinephelus morio</i> . a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura de la superficie articular, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura de la superficie articular, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura de la superficie articular.	343
FIGURA 5. 16. Modelo alométrico para el dentario de <i>Epinephelus morio</i> . a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la altura anterior del dentario, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la altura anterior del dentario, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo	

de	la	altura	anterior	del	dentario.
					343

FIGURA 5. 17. Relaciones entre las tallas y peso de los especímenes de referencia de *C. nebulosus*. a) relación entre Longitud total y Longitud estándar, b) relación entre Peso y Longitud estándar.....344

FIGURA 5. 18. Modelos alométricos para el otolito de *C. nebulosus*. a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, c) Relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud máxima del otolito.....345

FIGURA 5. 19. Relaciones entre las tallas y peso de los especímenes de referencia de *M. undulatus*. a) Relación entre la Longitud total y la Longitud estándar, b) relación entre el Peso y la Longitud estándar.....345

FIGURA 5. 20. . Modelo alométrico para el proatlas de *Micropogonias undulatus*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura vertebral anterior, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura vertebral anterior, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura vertebral anterior..... 346

FIGURA 5. 21. alométrico para el otolito de *Micropogonias undulatus*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud máxima del otolito..... 346

FIGURA 5. 22. Relaciones entre las tallas y peso de los especímenes de referencia de *P. cromis*. a) Relación entre la Longitud total y la Longitud estándar, b) relación entre el Peso y la Longitud estándar 347

FIGURA 5. 23. Modelo alométrico para el proatlas de *Pogonias cromis*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura vertebral anterior, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura vertebral anterior, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura vertebral anterior. 348

FIGURA 5. 24. Modelo alométrico para el otolito de *Pogonias cromis*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud máxima del otolito. 348

FIGURA 5. 25. Modelo alométrico para la placa faríngea superior de *Pogonias cromis*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria. 349

FIGURA 5. 26. Modelo alométrico para la placa faríngea inferior de *Pogonias cromis*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria 349

FIGURA 6. 1. Morfología general y elementos definidos en una vértebra idealizada de Carchariniforme. a) Norma dorsal; b) norma lateral; c) norma ventral. Tomado de Kozuch y Fitzgerald (1989) con modificaciones de N. Jiménez Cano. 353

FIGURA 6. 2. Morfotipos del centro vertebral, en vista dorsal y ventral. a) triangular, b) trapezoidal, c) cilindro recto, d) cilindro convexo, d) cilindro cóncavo, f) cilindro en forma de reloj de arena, g) cilindro irregular 354

FIGURA 6. 3. Forámenes presentes en los centros vertebrales, a) abiertos y b) cerrados..... 355

FIGURA 6. 4. Morfotipos presentes en los forámenes en función de la forma del espacio intraforaminal. a) y a') rectangular, b) cuadrado, c) ovalado, d) triangular, e) en forma de D, f) en forma de C, g) arriñonado, h) en forma de U, i) en forma de X..... 355

FIGURA 6. 5. Morfotipos de los forámenes en función de la longitud cráneo caudal, a) largos y b) cortos. 356

FIGURA 6. 6. Morfotipo de los forámenes en función del espacio interforaminal. a) reducido, en vista dorsal y ventral, b) amplio, en vista dorsal y ventral c) medio, en vista dorsal y ventral, d) saliente, en vista anterior y posterior, e) cóncavo, en vista anterior y posterior..... 356

FIGURA 6. 7. Morfotipos definidos para las formas de las caras craneales y caudales de las vértebras en función de su forma. A) circular, b) ovalada, c) elipsoidea, d) cruciforme, e) irregular..... 356

FIGURA 6. 8. Morfotipos definidos para los bordes de las caras craneales y caudales, a) gruesos, b) finos, d) redondeados.	357
FIGURA 6. 9. Morfotipos definidos para los poros en función de su tamaño, a) pequeños, b) grandes	357
FIGURA 6. 10. Morfotipos definidos para los poros en función de su distribución, a) concentrados, b) distribuidos aleatoriamente.....	357
FIGURA 6. 11. Centro occipital de <i>C. leucas</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	358
FIGURA 6. 12. Vértebra 2 de <i>C. leucas</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	358
FIGURA 6. 13. Vértebra 6 de <i>C. leucas</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	358
FIGURA 6. 14. Vértebra 11 de <i>C. leucas</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	359
FIGURA 6. 15. Vértebra 25 de <i>C. leucas</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	359
FIGURA 6. 16. Vértebra 43 de <i>C. leucas</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	359
FIGURA 6. 17. Vértebra 56 de <i>C. leucas</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	360
FIGURA 6. 18. Vértebra 81 de <i>C. leucas</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	360
FIGURA 6. 19. Vértebra 135 de <i>C. leucas</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	360
FIGURA 6. 20. Centro occipital de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista posterior.	361
FIGURA 6. 21. Vértebra 1 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	361
FIGURA 6. 22. Vértebra 2 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	361
FIGURA 6. 23. Vértebra 5 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	362
FIGURA 6. 24. Vértebra 8 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	362
FIGURA 6. 25. Vértebra 16 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	362
FIGURA 6. 26. Vértebra 38 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	363
FIGURA 6. 27. Vértebra 48 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	363
FIGURA 6. 28. Vértebra 53 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	363
FIGURA 6. 29. Vértebra 63 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	364
FIGURA 6. 30. Vértebra 65 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	364
FIGURA 6. 31. Vértebra 82 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	364
FIGURA 6. 32. Vértebra 105 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	365
FIGURA 6. 33. Vértebra 156 de <i>C. limbatus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	365
FIGURA 6. 34. Centro occipital de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	365
FIGURA 6. 35. Vértebra 1 de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	365
FIGURA 6. 36. Vértebra 7 de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	366

FIGURA 6. 37. Vértebra 17 de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	366
FIGURA 6. 38. Vértebra 38 de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	366
FIGURA 6. 39. Vértebra 44 de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	367
FIGURA 6. 40. Vértebra 58 de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	367
FIGURA 6. 41. Vértebra 71 de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	367
FIGURA 6. 42. Vértebra 85 de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	368
FIGURA 6. 43. Vértebra 112 de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	368
FIGURA 6. 44. Vértebra 133 de <i>C. plumbeus</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	368
FIGURA 6. 45. Centro occipital de <i>G. cuvier</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	369
FIGURA 6. 46. Vértebra 1 de <i>G. cuvier</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	369
FIGURA 6. 47. Vértebra 6 de <i>G. cuvier</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	369
FIGURA 6. 48. Vértebra 24 de <i>G. cuvier</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	369
FIGURA 6. 49. Vértebra 45 de <i>G. cuvier</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	370
FIGURA 6. 50. Vértebra 72 de <i>G. cuvier</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	370
FIGURA 6. 51. Vértebra 98 de <i>G. cuvier</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	370
FIGURA 6. 52. Vértebra 128 de <i>G. cuvier</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	371
FIGURA 6. 53. Centro occipital de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	371
FIGURA 6. 54. Vértebra 1 de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	371
FIGURA 6. 55. Vértebra 2 de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	372
FIGURA 6. 56. Vértebra 6 de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	372
FIGURA 6. 57. Vértebra 16 de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	372
FIGURA 6. 58. Vértebra 25 de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	372
FIGURA 6. 59. Vértebra 33 de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	373
FIGURA 6. 60. Vértebra 36 de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	373
FIGURA 6. 61. Vértebra 40 de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	373
FIGURA 6. 62. Vértebra 51 de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	374
FIGURA 6. 63. Vértebra 98 de <i>R. terraenovae</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	374
FIGURA 6. 64. Centro occipital de <i>S. levini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	374
FIGURA 6. 65. Vértebra 2 de <i>S. levini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	374

FIGURA 6. 66. Vértebra 4 de <i>S. lewini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.....	375
FIGURA 6. 67. Vértebra 8 de <i>S. lewini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	375
FIGURA 6. 68. Vértebra 21 de <i>S. lewini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	375
FIGURA 6. 69. Vértebra 39 de <i>S. lewini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	376
FIGURA 6. 70. Vértebra 53 de <i>S. lewini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	376
FIGURA 6. 71. Vértebra 59 de <i>S. lewini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	376
FIGURA 6. 72. Vértebra 67 de <i>S. lewini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	377
FIGURA 6. 73. Vértebra 86 de <i>S. lewini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	377
FIGURA 6. 74. Vértebra 106 de <i>S. lewini</i> , a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.	377
FIGURA 7. 1. Glifos mayas para a) pez y b) tiburón. Tomado de Kettunen y Kelmke (2010).....	380
FIGURA 7. 2. Glosario visual y cronológico de la ictiofauna Maya en las representaciones iconográficas. Tomado de Fimanore y Houston (2010) y modificado por N. Jiménez.....	381
FIGURA 7. 3. Representaciones de atributos de tiburones en a) estela Hauberg, tocado de tiburón de gobernante, b) estela 31 de Tikal: gobernante y personaje con dientes de tiburón. Tomado de Arellano et al. (1999) y Taube (2001) con modificación de N. Jiménez Cano.	382
FIGURA 7. 4. Espinas de rayas grabadas procedentes de entierros reales: a) Piedras Negras, Guatemala (687-757 d.C), b) Xicalango, México (300-850 d.C). Tomado de Finamore y Houston (2010: 138).	383
FIGURA 7. 5. Ritual de autosacrificio con espina de raya en el dintel 25 de Yaxchilán. Tomado de Aguirre (2004) y modificado por N. Jiménez Cano.....	383
FIGURA 7. 6. Representaciones de bagres en el arte Maya a) vaso tipo código del Clásico, tomado de Kerr (2016), b) representación de Chaak del Preclásico, tomado Taube et al (2010).....	384
FIGURA 7. 7. Hueso labrado del Entierro 116 de Tikal, Guatemala. Tomado de Grofe (2007: 50) y modificado por N. Jiménez Cano.	385
FIGURA 7. 8. Artes de pesca fabricadas en fibras vegetales: a) batea para recoger pequeños peces y crustáceos. Amazonas, Siglo XX; b) cesta utilizada como nasa. Tierra de Fuego (Chile y Argentina), Siglo XVIII; c) nasa de río, Amazonas (Colombia), Siglo XX. Museo de América. Fotografía: N. Jiménez Cano.....	385
FIGURA 7. 9. Representaciones de pesca con nasa o red personal, a) detalle de la Estela 1 de Izapa México, b) detalle del Código Mendoza. Tomado de Montgomery (2000) y Vilches Alcázar (1980) con modificaciones de por N. Jiménez Cano.	385
FIGURA 7. 10. Representaciones de pesca con arpón: a) arponeo a criatura marina, tomado de Vilches Alcázar (1980), b) Pez con arpón procedente del Templo del Pescador, Mayapán. Tomado de Milbrath et al. (2010).....	386
FIGURA 7. 11. Pesca con red personal. Lámina 62, Código Dresde. Tomado de Famsi (2016)	387
FIGURA 7. 12. Artes de pesca mayas, a) arpón y b) pesas de red de cerámica de Oxtankah, México. Tomado de Melgar Tísoc, (2004) y modificado por N. Jiménez Cano, c) pesas de red de sílex y cerámica de Jaina, México (Centro INAH-Campeche). Escala=3 cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.	387
FIGURA 7. 13. Escena de pez ofrendado en los murales de San Bartolo (tomado de Taube et al., 2010). ..	388
FIGURA 7. 14. Pez alimentándose de lirio acuático, Altun Há, Belice. Tomado de Finamore y Houston (2010).....	388
FIGURA 7. 15. Peces en ambiente marino, Disco G de Chichén Itzá, México. Tomado de Finamore y Houston (2010) y modificado por N. Jiménez Cano.....	389
FIGURA 7. 16. Escena marina, mural del Templo de los Guerreros, Chichén Itzá. Tomado de Romero (1998) y modificado por N. Jiménez Cano.....	390
FIGURA 7. 17. Selección y pesado de los cazones, a) descarga y b) pesado de los cazones. Fotografías de M. Rendón Cabrera y N. Jiménez Cano.....	392
FIGURA 7. 18. Corte sagital de los cazones, a) primer corte longitudinal, b) corte para separar las vértebras troncales, c) segundo corte longitudinal, d) eliminación de los arcos branquiales. Fotografías de M. Rendón Cabrera y N. Jiménez Cano.	393
FIGURA 7. 19. Lavado y secado, a) baño en agua, b) secado al sol. Fotografías de N. Jiménez Cano.....	394

FIGURA 7. 20. Asado de cazones, a) asado de la región ventral, b) asado de la región dorsal. Fotografías de M. Rendón y N. Jiménez.....	395
FIGURA 7. 21. Cráneo seccionado longitudinalmente de <i>R. terraenovae</i> , vista medial Fotografía de N. Jiménez Cano.....	396
FIGURA 7. 22. Vértebra con marcas de corte de <i>R. terraenovae</i> a) vista ventral, b) vista dorsal, c) vista lateral. Fotografía de N. Jiménez Cano.	396
FIGURA 7. 23. Vértebra anteriores de <i>R. terraenovae</i> con marcas de chamuscado. Fotografía de N. Jiménez Cano.....	397
FIGURA 8. 1. Peces pequeños como <i>Anchoa hepsetus</i> son susceptibles de no ser recuperados en los conjuntos ictioarqueológicos mayas. Fotografía de M. Rendón.	399
FIGURA 8. 2. Relaciones alométricas entre el logaritmo de la longitud del otolito (WTOLOG) y logaritmo del peso (WTLOG) de Sciaenidae, <i>Cynoscion</i> sp. y <i>C. nebulosus</i> . Tomado de Reitz et al. (1987: 314).....	402
FIGURA 8. 3. Relaciones alométricas entre el logaritmo de la longitud del otolito (L) y logaritmo del peso de <i>Cynoscion nebulosus</i> , <i>Micropogonias undulatus</i> , <i>Pogonias cromis</i> y Sciaenidae.	403
FIGURA 8. 4. Representatividad esquelética de la ictiofauna de Xcambó y Mayapán en base al número de restos.....	405
FIGURA 8. 5. Mapa del área maya mostrando la distribución de las salinas prehispánicas y asentamientos cercanos. En base a Andrews (1980) y modificado por N. Jiménez Cano.	406
FIGURA 8. 6. Ejemplos etnográficos del salado de rayas, a) venta de raya abanicada y salada en el mercado principal de la ciudad de Mérida, Yucatán, México. Fotografía cortesía de Alejo Mantilla, b) raya salada en la Guajira, Colombia. Tomado de Trip Advisor ©.	408
FIGURA 8. 7. Representatividad esquelética de los bagres de Xcambó, Mayapán y Northern River Lagoon en base al número de restos.....	409
FIGURA 8. 8. Ejemplos etnográficos del salado de bagres en culturas americanas, a) secado de bagres salados en Bahía Parita, Panamá. Tomado de Zohar y Cooke (1997) y b) salado de bagres en Seybaplaya, Campeche (México). Fotografía: M. Rendón.	410
FIGURA 8. 9. Representatividad esquelética de los robalos de Xcambó y Mayapán en base al número de restos.....	410
FIGURA 8. 10. Representatividad esquelética de los peces sin identificar de Xcambó y Mayapán en base al número de restos.	411
FIGURA 8. 11. Representatividad esquelética de los tiburones de Xcambó y Mayapán en base al número de restos.....	412
FIGURA 8. 12. Sitios del área Maya con presencia de restos de rayas. AGU: Aguateca, CAR: Caracol, COP: Copán, COZ: Cozumel, CQU: Cueva de los Quetzales, DPI: Dos Pilas, KAX: K'axob, MAY: Mayapán, PNE: Piedras Negras, TIK: Tikal, XCM: Xcambó.	414
FIGURA 8. 13. Localización de los asentamientos considerados para evaluar parámetros paleoecológicos. CAR: Caracol, CHA: Champotón, COZ: Cozumel, ICE: Isla Cerritos, MAY: Mayapán, MGO: Marco González, NRL: Northern River Lagoon, VAL: Vista Alegre, XCM; Xcambó,.....	416
FIGURA 8. 14. Gráfico de distribución de los valores globales de la diversidad y equitatividad del Golfo de México y del Caribe.	418
FIGURA 8. 15. Efectos documentados de la reducción de los grandes tiburones por la pesca. Las flechas negras indican las interacciones tróficas y las punteadas las interacciones de comportamiento entre humanos, grandes elasmobranchios predadores y mesopredadores así como sus especies presa. Tomado de Ferretti et al. (2010).....	418
FIGURA 8. 16. Valores globales de los niveles tróficos (TL) del Golfo de México y del Caribe durante el Clásico y el Postclásico.....	419
FIGURA 8. 17. Rangos de los valores de los niveles tróficos de la ictiofauna del Golfo de México durante el a) Clásico y el b) Postclásico.....	420
FIGURA 8. 18. Esquema del patrón de tallas de los peces más frecuentes en los asentamientos estudiados. a) tiburones, b) bagres, d) robalos	421

FIGURA 8. 19. Rangos de los valores de los niveles tróficos globales de la ictiofauna del Caribe durante el a) Clásico y el b) Postclásico 424

FIGURA 8. 20. *S. ocellatus*. Tomado de Joseph R. Tomelleri © en Fishes of Texas (2016) 426

FIGURA 8. 21. *P. cromis*. Tomado de South Carolina Department of Natural Resources (2015). 427

FIGURA 8. 22. *P. pectinata*. Tomado de Ann Hecht © en Biodiversity Explorer (2008). 428

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 2. 1. Lista de yacimientos que componen el Catálogo de Arqueoictiofaunas Mayas. Entre paréntesis se indican las siglas utilizadas para cada yacimiento.	20
TABLA 2. 2. Listado de especímenes de referencia utilizados para confeccionar las rectas de regresión.	22
TABLA 2. 3. Listado de especímenes de referencia de Carcharhiniformes utilizados en la caracterización morfológica de vértebras.	23
TABLA 2. 4. Medidas tomadas en el material ictioarqueológico.	29
TABLA 3. 1. Ictiofauna de Aguateca. Tomado (literalmente) de Sharpe (2011: 123).	39
TABLA 3. 2. Ictiofauna de Aguateca. Tomado (literalmente) de Emery (2014: 163).	40
TABLA 3. 3. Ictiofauna de Bayak por estructuras y horizonte cerámico del período Preclásico (Mamón y Chicanel) Clásico. Compilado en base a Emery (2010: 332-334).	40
TABLA 3. 4 (Continuación). Ictiofauna de Bayak por estructuras y horizonte cerámico del período Preclásico (Mamón y Chicanel) Clásico. Compilado en base a Emery (2010: 332-334).	41
TABLA 3. 5. Ictiofauna de Cahal Pech. Tomado (literalmente) de Powis et al. (1999: 369).	41
TABLA 3. 6. Ictiofauna de Caracol. Tomado (literalmente) de Teeter (2001: 73).	42
TABLA 3. 7. Ictiofauna de Ceibal. Cortesía de Sharpe (2016).	42
TABLA 3. 8. Ictiofauna de Cerros. Tomado (literalmente) de Carr (1986: 231-233).	43
TABLA 3. 9. (Continuación) Ictiofauna de Cerros. Tomado (literalmente) de Carr (1986: 231-233).	44
TABLA 3. 10. Ictiofauna de Champotón. Tomado (literalmente) de Götz (2008:160).	45
TABLA 3. 11. Ictiofauna de Chantuto. Tomado (literalmente) de Voorhies (1976).	45
TABLA 3. 12. Ictiofauna de Colhá. Tomado (literalmente) de Shaw (1999:89). eMP: Preclásico Medio Temprano (1000-600 BC), IMP: Preclásico Medio tardío(600-300 B.C), eLP: Preclásico Temprano Tardío (300-100 B.C), ILP: Preclasico Tardío (100 B.C- A.D 100), TP: Preclasico Terminal (A.D 100-250).	47
TABLA 3. 13. Ictiofauna de Colhá. Tomado (literalmente) de Masson (2004: 109).	47
TABLA 3. 14. Ictiofauna de Cozumel. Tomado de Hamblin (1984:21).	48
TABLA 3. 15. Ictiofauna de Cuello. Tomado (literal) de Fradkin y Carr (2003:39).	48
TABLA 3. 16. Ictiofauna de Cueva de los Quetzales. Tomado (literal) de Emery (2004b: 210).	49
TABLA 3. 17. Ictiofauna de Dos Pilas. Tomado de Emery (2010: 52).	49
TABLA 3. 18. Ictiofauna de Dzibilchaltún. Formativo: 800 a.C-250 d.C (Preclásico), Temprano: 250-600 d.C (Clásico Temprano-Medio), Florescente: 600-1200 d.C (Clásico Medio-Cásico Terminal), Decadente: 1200-1550 d.C (Posclásico). Tomado (literalmente) de Wing y Steadman (1980: 331).	50
TABLA 3. 19. Ictiofauna de Dzibilchaltún. Elaborado a partir de Götz (2004).	50
TABLA 3. 20. Ictiofauna de El Kinel. Tomado (literalmente) de Sharpe (2011: 116).	51
TABLA 3. 21. Ictiofauna de El Perú-Waka'. Tomado (literalmente) de Friedberg (2010:69-73).	52
TABLA 3. 22. Ictiofauna de Isla Cerritos. Tomado (literalmente) de Cobos et al. (2011). El % fue calculado sobre un total de 622 restos de fauna total.	53
TABLA 3. 23. Ictiofauna de Isla Cerritos. Tomado (literalmente) de Herrera Flores y Götz (2014: 80-81).	53
TABLA 3. 24. Ictiofauna de Kaminaljuyú. Tomado (literalmente) de Emery et al. (2013:392).	55
TABLA 3. 25. Ictiofauna de Kaxob. Tomado (literalmente) de Masson (2004: 104).	55
TABLA 3. 26. Ictiofauna de La Corona. Elaborado en basa a Fridberg (2013: 34; 2014: 237).	56
TABLA 3. 27. Ictiofauna de Laguna de On. Tomado (literalmente) de Masson (2004:118).	56
TABLA 3. 28. Ictiofauna de Lamanai. Tomado (literalmente) de Emery (1999: 67).	56
TABLA 3. 29. Ictiofauna de Marco González. Según Sten (2000:475) en base a Seymour (1991).	57
TABLA 3. 30. Ictiofauna de Mayapán. Tomado (literalmente) de Masson y Peraza (2008:175).	58

TABLA 3. 31. Ictiofauna de Moho Cay. Tomado (literalmente) de Mackillop (1984: 29).	58
TABLA 3. 32. Ictiofauna de Northern River Lagoon. Tomado (literalmente) de Masson (2004: 111-112).	59
TABLA 3. 33. Listado taxonómico de la ictiofauna de Northern River Lagoon. Tomado (literalmente) de Masson (2004: 114).	59
TABLA 3. 34. Ictiofauna de Pacbictun. Según Stanchly (1999), recopilado por Boileau (2013: 49).	60
TABLA 3. 35. Ictiofauna de Pacbictún. Tomado de Boileau (2013: 98).	60
TABLA 3. 36. Ictiofauna de Palenque. A partir de Zúñiga (2000). Los números representan el % del NR. ...	61
TABLA 3. 37. Ictiofauna de Paso de la Amada. Tomado de Wake (2004a: 215).	61
TABLA 3. 38. Ictiofauna de Piedras Negras. Tomado (literalmente) de Emery (2007: 56).	62
TABLA 3. 39. Ictiofauna de Punta de Chimio. Tomado (literalmente) de Emery (2010:54-55).	62
TABLA 3. 40. Ictiofauna de Punta de Chimio. Tomado (literalmente) de Sharpe (2011: 126).	63
TABLA 3. 41. Ictiofauna de Sihó. Tomado (literalmente) de Götz (2005:791).	64
TABLA 3. 42. Ictiofauna de Tamarindito. Tomado (literalmente) de Emery (2010: 54-55).	64
TABLA 3. 43. Ictiofauna de Tikal. Tomado (literalmente) de Moholy-Nagy (2004: 200).	65
TABLA 3. 44. Ictiofauna de Tipú. Tomado (literalmente) de Emery (1999a: 68).	66
TABLA 3. 45. Ictiofauna de Tlacuachero. Tomado (literalmente) de Wake y Voorhies (2015: 154-155).	66
TABLA 3. 46 (Continuación) Ictiofauna de Tlacuachero. Tomado de Wake y Voorhies (2015: 154-155).	67
TABLA 3. 47. Ictiofauna de Trinidad de Nosotros. Tomado de Thornton (2012: 335).	67
TABLA 3. 48. Ictiofauna de Uaymil. Tomado (literalmente) de Cobos et al. (2006: 141-144).	68
TABLA 3. 49. Ictiofauna de Vista Alegre. Tomado (literalmente) de García y Götz, 2013: 93-113).	72
TABLA 3. 50. Ictiofauna de Xcambó. Tomado (literalmente) de Götz y Sierra Sosa (2011: 127-128)	74
TABLA 3. 51. Ictiofauna en los artefactos de Xcambó. A partir de Canto Méndez (2009).	75
TABLA 3. 52. Ictiofauna de Xuenkal. Tomado (literalmente) de Rivas (2011).	75
TABLA 3. 53. Relación de las especies identificadas para el período Formativo Maya. Los % se basan en total de restos identificados a nivel de especie y siglas según se indica en el Capítulo 2.	80
TABLA 3. 54. Relación de las especies identificadas para el período Preclásico Maya. Los % se basan en total de restos identificados a nivel de especie y siglas según se indica en el Capítulo 2 (Especie marcadas con * indican NMI, y con – indica que se trata de menciones).	81
TABLA 3. 55. Relación de las especies identificadas para el período Clásico Maya. Los % se basan en total de restos identificados a nivel de especie para éste período, siglas según se indica en el Capítulo 2 (Especie marcadas con * indican NMI, y con – indica que se trata de menciones)	83
TABLA 3. 56. Relación de las especies identificadas para el período Postclásico Maya. Los % se basan en total de restos identificados a nivel de especie para éste período, siglas según se indica en el Capítulo II.	85
TABLA 3. 57. Resultados generales del análisis de varianza de las familias de peces arqueológicos en el Mundo Maya basadas en la matriz de datos cualitativos (Anexo 8).	86
TABLA 3. 58 Matriz cualitativa de las familias estadísticamente explicativas de acuerdo al ANOVA. CAR: Carcharhinidae, DAS: Dasyatidae, ARI: Ariidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRN: Carangidae, ICT: Ictaluridae, LEP: Lepisosteidae, LUT: Lutjanidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae. Siglas de los yacimientos de acuerdo al Capítulo 2.	88
TABLA 3. 59. Resultados de los análisis de correspondencia mostrando los porcentajes de la varianza acumulada que absorbe cada eje.	90
TABLA 3. 60. Valores eigen de las familias de peces estadísticamente significativas con respecto a los tres primeros ejes.	91
TABLA 4. 1. Relación de los contextos de Xcambó en los que se ha recuperado ictiofauna agrupados en función del tipo de depósito, período cultural y tipología funcional de cada uno. 103	
TABLA 4. 2. Relación de los taxones de las diversas tipologías funcionales y períodos culturales de Xcambó desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes.	106
TABLA 4. 3. Relación de taxones de los depósitos cerrados del período Clásico Temprano desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.	108
TABLA 4. 4. Relación de taxones de los depósitos cerrados del período Clásico Temprano desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.	108
TABLA 4. 5. Relación de taxones de los depósitos cerrados del período Clásico Tardío desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.	109
TABLA 4. 6. Relación de taxones de los depósitos cerrados del período Clásico Tardío desglosados de acuerdo a su NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.	109

TABLA 4. 7. Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo doméstico del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.....	110
TABLA 4. 8. Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo doméstico del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.....	112
TABLA 4. 9. Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo pirámides y adoratorios del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.....	114
TABLA 4. 10. Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo plataformas del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.	115
TABLA 4. 11. Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo plataformas del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.	116
TABLA 4. 12. Relación de taxones de los depósitos acumulativos del sitio agrícola Misnay del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.	116
TABLA 4. 13. Relación de taxones de los pozos de sondeo del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.	116
TABLA 4. 14. Relación del NR, así como sus porcentajes, de <i>G. cirratum</i> repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. + estructuras incluidas en el estudio de Canto Méndez (2009) y * estructuras incluidas el trabajo de Götz y Sierra Sosa (2011). Los porcentajes se han calculado independientemente para cada periodo cultural.....	117
TABLA 4. 15. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de <i>G. cirratum</i> identificadas en Xcambó. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Q: quemada.	117
TABLA 4. 16. NMI de <i>Ginglymostoma cirratum</i> obtenido a partir de las Longitudes máximas estimadas para el caso concreto de las vértebras troncales.	118
TABLA 4. 17. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Mustelus</i> sp. de Xcambó. Las siglas se explican en el apartado correspondiente a Materiales y Métodos (Capítulo 2).	120
TABLA 4. 18. NMI de los restos de <i>Mustelus</i> sp. obtenido a partir de las Longitudes máximas estimadas. ...	120
TABLA 4. 19. Relación del NR, así como sus porcentajes, de <i>G. cirratum</i> repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. El % se ha estimado de acuerdo al total de restos de este taxón.....	122
TABLA 4. 20. Medidas en mm de las vértebras mensurables de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>leucas</i> . Siglas de acuerdo al Capítulo 2.....	122
TABLA 4. 21. NMI de los restos de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>leucas</i> de Xcambó estimado a partir de las Longitudes totales estimadas.	122
TABLA 4. 22. NR, así como sus correspondientes porcentajes, de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>limbatus</i> por contextos y tipología funcional. El % se ha estimado de acuerdo al total de restos de este taxón.	123
TABLA 4. 23. Medidas en mm de las vértebras mensurables de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>limbatus</i> . Q: quemada, Ch: chamuscada. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	123
TABLA 4. 24. NMI de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>limbatus</i> obtenido a partir de las Longitudes totales estimadas.	123
TABLA 4. 25. NR, y sus correspondientes porcentajes, de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>plumbeus</i> repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón.	124
TABLA 4. 26. Medidas en mm de las vértebras mensurables de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>plumbeus</i> . Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	125
TABLA 4. 27. NMI de <i>Carcharhinus</i> cf. <i>plumbeus</i> de Xcambó obtenido a partir de las Longitudes totales estimadas.....	125
TABLA 4. 28. NR, y sus correspondientes porcentajes, de <i>Carcharhinus</i> sp. repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural.....	126
TABLA 4. 29. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de <i>Carcharhinus</i> sp. identificadas en Xcambó. Ca: calcinado, Ch: chamuscado, Q: quemado. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	127
TABLA 4. 30. NMI de <i>Carcharhinus</i> sp. en base a las estimaciones de Longitud total.	131

TABLA 4. 31. Alteraciones tafonómicas de las vértebras de <i>Carcharhinus</i> sp. de Xcambó.....	133
TABLA 4. 32. NR, y sus correspondientes porcentajes, de <i>Galeocerdo cuvier</i> repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural.....	136
TABLA 4. 33. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>G. cuvier</i> en los contextos de Xcambó.	136
TABLA 4. 34. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de <i>G. cuvier</i> de Xcambó. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	137
TABLA 4. 35. Medidas, en mm, de los dientes de <i>G. cuvier</i> de Xcambó. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	137
TABLA 4. 36. NMI de <i>G. cuvier</i> de Xcambó de acuerdo a la Longitud total estimada.	137
TABLA 4. 37. NR, y sus correspondientes porcentajes, de <i>R. terraenovae</i> repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural. * estructuras incluidas en la ictiofauna reportada por Götz y Sierra (2011). % de acuerdo al NR total de este taxón.....	138
TABLA 4. 38. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de <i>R. terraenovae</i> identificadas en Xcambó. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2) Las vértebras marcadas en gris proceden de enterramientos. Ca: Calcinado, Q: quemado, Ch: chamuscado, P: perforación.	139
TABLA 4. 39. Alteraciones tafonómicas de las vértebras de <i>R. terraenovae</i> de Xcambó. El % está calculado en base al total de los restos de éste taxón.	140
TABLA 4. 40. NMI de <i>R. terraenovae</i> de Xcambó en base a la Longitud total estimada.	141
TABLA 4. 41. Cohortes de longitud total estimada para <i>R. terraenovae</i> de Xcambó en base al NMI.	143
TABLA 4. 42. Relación de los restos de <i>R. terraenovae</i> / <i>Mustelus</i> sp. en las estructuras de Xcambó agrupados de acuerdo a la tipología funcional de los contextos.	143
TABLA 4. 43. NR, y sus correspondientes porcentajes, de <i>Carcharhinidae</i> indet. repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural. + estructuras incluidas en el estudio de Canto Méndez (2009)	144
TABLA 4. 44. Relación de los restos y sus correspondientes porcentajes de <i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i> agrupados de acuerdo al contexto y tipología funcionales recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural.	145
TABLA 4. 45. Medidas en mm de las vértebras mensurables de <i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i> identificadas en Xcambó. Siglas de acuerdo al Capítulo 2.	145
TABLA 4. 46. Medidas en mm de las vértebras mensurables de <i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i> identificadas en Xcambó.	145
TABLA 4. 47. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de <i>Sphyrna mokarran</i> . identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	146
TABLA 4. 48. Relación de los restos de <i>Sphyrna</i> sp. en las estructuras de Xcambó, el % se realiza en base al total de restos identificados por período cultural.	147
TABLA 4. 49. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de <i>Sphyrna</i> sp. identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2) Las vértebras marcadas en gris proceden de enterramientos. Q: quemado, Ch: chamuscado.	147
TABLA 4. 50. Relación de los restos de <i>Pristis</i> sp. y sus correspondientes porcentajes agrupados por tipología funcional y contextos de Xcambó, el % se realiza en base al total de restos identificados de este género.	149
TABLA 4. 51. Medidas en mm de las vértebras mensurables de <i>Pristis</i> sp. identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2) Las vértebras marcadas en gris proceden de enterramientos. Q: quemado, Ch: chamuscado, P: perforación.	150
TABLA 4. 52. NMI de <i>Pristis</i> sp. de Xcambó.....	150
TABLA 4. 53. Distribución del NR y sus correspondientes porcentajes de <i>Dasyatidae</i> indet. agrupados de acuerdo a la tipología funcional de los contextos de Xcambó.	151
TABLA 4. 54. Medidas en mm de las vértebras mensurables de <i>Dasyatidae</i> indet. Siglas de acuerdo al Capítulo 2.....	151
TABLA 4. 55. Relación del NR y sus correspondientes porcentajes de <i>A. narinari</i> en las estructuras de Xcambó.....	152
TABLA 4. 56. Distribución de las placas dentarias y sus afectaciones tafonómicas en los contextos de Xcambó. Br: abrillantado, Ch: chamuscada, Q: quemada.....	152
TABLA 4. 57. Relación de los restos con sus correspondientes porcentajes de <i>Chondrichthyes</i> indet. en las estructuras de Xcambó.....	153

TABLA 4. 58. NR, con sus correspondientes porcentajes, de <i>Megalops atlanticus</i> en las estructuras de Xcambó desglosadas de acuerdo a su tipología funcional. % en base al NR total de este taxon.	154
TABLA 4. 59. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de <i>Megalops atlanticus</i> identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2) Q: quemado.	154
TABLA 4. 60. NMI de <i>Megalops atlanticus</i> de acuerdo a la Longitud total estimada.	154
TABLA 4. 61. Relación del NR y sus correspondientes porcentajes de <i>Ariopsis felis</i> en los contextos de Xcambó. El % se calcula en base al total de cada período cultural. + estructuras incluidas en la ictiofauna reportada por Canto Méndez (2009) y * estructuras incluidas en la ictiofauna reportada por Götz y Sierra Sosa (2011).	155
TABLA 4. 62. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Ariopsis felis</i> en los contextos de Xcambó.	156
TABLA 4. 63. Medidas, en mm, de los supraoccipitales de <i>Ariopsis felis</i> de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	157
TABLA 4. 64. Medidas, en mm, de los otolitos de <i>Ariopsis felis</i> de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	157
TABLA 4. 65. Medidas, en mm, de las espinas dorsales de <i>Ariopsis felis</i> de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	157
TABLA 4. 66. Medidas, en mm, de los cleitros de <i>Ariopsis felis</i> de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	157
TABLA 4. 67. Medidas, en mm, de las espinas de las aletas pectorales de <i>Ariopsis felis</i> de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	157
TABLA 4. 68. Alteraciones tafonómicas en los restos de <i>A. felis</i> de Xcambó.	158
TABLA 4. 69. NMI de <i>Ariopsis felis</i> en base a las estimaciones de talla y peso.	159
TABLA 4. 70. Relación de los restos de <i>Bagre marinus</i> en las estructuras de Xcambó.	163
TABLA 4. 71. NMI de <i>Bagre marinus</i> de acuerdo a las tallas de los elementos esqueléticos.	164
TABLA 4. 72. Relación del NR y sus correspondientes porcentajes de <i>Opsanus beta</i> en los contextos de Xcambó. El % se calcula en base al total de cada período cultural.	164
TABLA 4. 73. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Opsanus beta</i> en los contextos de Xcambó.	165
TABLA 4. 74. Medidas, en mm, de los articulares de <i>Opsanus beta</i> identificados en Xcambó con las estimaciones de sus tallas. Las siglas de las medidas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Ch: chamuscado, Q: quemado.	165
TABLA 4. 75. Medidas, en mm, de los dentarios de <i>Opsanus beta</i> identificados en Xcambó con las estimaciones de sus tallas. Las siglas de las medidas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Br: abrillantado, C: concreciones, Ch: chamuscado, Q: quemado.	166
TABLA 4. 76. NMI de <i>Opsanus beta</i> de Xcambó en base a las estimaciones de Longitud total.	166
TABLA 4. 77. Relación de los NR, con sus correspondientes porcentajes, de Batrachoididae indet. en las estructuras de Xcambó. El % se calcula en base al total de los restos de este taxon.	168
TABLA 4. 78. Distribución de los elementos esqueléticos de Batrachoididae en las estructuras de Xcambó.	168
TABLA 4. 79. Distribución del NR de los restos de <i>Mugil</i> sp. en los contextos de Xcambó % en base al NR de este taxon.	168
TABLA 4. 80. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Mugil</i> sp. en las contextos de Xcambó.	168
TABLA 4. 81. Medidas en mm de las vértebras mensurables de <i>Mugil</i> sp. identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	169
TABLA 4. 82. NMI de <i>Mugil</i> sp. en Xcambó en base a las estimaciones de la Longitud total.	169
TABLA 4. 83. Relación de los restos de <i>Centropomus undecimalis</i> en las estructuras de Xcambó, % en base al NR de este taxon.	170
TABLA 4. 84. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Centropomus undecimalis</i> en las estructuras de Xcambó.	170
TABLA 4. 85. Medidas, en mm, de los vómeres de <i>Centropomus undecimalis</i> de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Ch: chamuscado, Br: abrillantado.	170
TABLA 4. 86. Medidas, en mm, de los articulares de <i>Centropomus undecimalis</i> de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	171

TABLA 4. 87. Medidas, en mm, de los dentarios de <i>Centropomus undecimalis</i> de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Br: abrillantado, Q: quemado.....	171
TABLA 4. 88. NMI de <i>C. undecimalis</i> de Xcambó en base a las estimaciones de peso y talla.....	171
TABLA 4. 89. NR, con sus correspondientes porcentajes, de <i>Centropomus undecimalis</i> de los contextos de Xcambó desglosados de acuerdo a su período cultural y tipología funcional de Xcambó. El % se calcula en base al total de NR por período cultural. * Estructuras incluidas en la ictiofauna reportada por Götz y Sierra (2011).....	174
TABLA 4. 90. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Centropomus</i> sp. en los contextos de Xcambó.	175
TABLA 4. 91. Alteraciones tafonómicas de <i>Centropomus</i> sp. desglosadas en elementos esqueléticos y contextos.....	176
TABLA 4. 92. Medidas, en mm, de los basioccipitales de <i>Centropomus</i> sp. de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	177
TABLA 4. 93. Medidas, en mm, de los cuadrados de <i>Centropomus</i> sp. de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	177
TABLA 4. 94. Medidas en mm de las vértebras de <i>Centropomus</i> sp. de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	177
TABLA 4. 95. NMI de <i>Centropomus</i> sp. de Xcambó en base a la Longitud total estimada.	178
TABLA 4. 96. Relación del NR, así como sus porcentajes, de <i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i> repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado en base al total de NR de este taxon. .	183
TABLA 4. 97. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i> en los contextos de Xcambó.....	183
TABLA 4. 98. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de <i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i> . identificadas en Xcambó y la Longitud total estimada. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	183
TABLA 4. 99. Medidas, en mm, de los dentarios de <i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i> . Identificado en Xcambó y la Longitud total estimada. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	184
TABLA 4. 100. Medidas, en mm, del palatino de <i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i> . identificadas en Xcambó y la Longitud total estimada. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	184
TABLA 4. 101. NMI de <i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i> de acuerdo a las estimaciones de Longitud total.	184
TABLA 4. 102. Relación del NR, así como sus porcentajes, de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado independientemente para cada período cultural.....	185
TABLA 4. 103. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> en las estructuras de Xcambó.....	185
TABLA 4. 104. Medidas, en mm, de los dentarios de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> identificadas en Xcambó y las tallas estimadas. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	185
TABLA 4. 105. Medidas en mm del articular de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> identificado en Xcambó y las tallas estimadas. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	185
TABLA 4. 106. Medidas en mm del hiomandibular de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> identificado en Xcambó y las tallas estimadas. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	186
TABLA 4. 107. NMI de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> de Xcambó en base a las estimaciones de Longitud total.	186
TABLA 4. 108. Relación del NR, así como sus porcentajes, de <i>Epinephelus</i> sp. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado independientemente para cada período cultural.....	187
TABLA 4. 109. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Epinephelus</i> sp. en los contextos de Xcambó	187
TABLA 4. 110. Medidas, en mm, del basioccipital de <i>Epinephelus</i> sp. y su respectiva Longitud total estimada.	187
TABLA 4. 111. Medidas, en mm, del vómer de <i>Epinephelus</i> sp. y su respectiva Longitud total estimada.....	187
TABLA 4. 112. Medidas, en mm, del dentario de <i>Epinephelus</i> sp. y su respectiva Longitud total estimada.....	188
TABLA 4. 113. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de <i>Epinephelus</i> sp. identificadas en Xcambó y sus correspondientes Longitud total estimada para cada vértebra.	188

TABLA 4. 114. NMI de <i>Epinephelus</i> sp de Xcambó en base a las estimaciones de Longitud total.	188
TABLA 4. 115. Relación del NR, así como sus porcentajes, de <i>Mycteroperca</i> sp. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxon.	189
TABLA 4. 116. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Mycteroperca</i> sp. en las estructuras de Xcambó.	189
TABLA 4. 117. Medidas, en mm, de los cuadrados de <i>Mycteroperca</i> sp. y sus estimaciones de Longitud total.	189
TABLA 4. 118.	189
TABLA 4. 119. NMI de <i>Mycteroperca</i> sp. de Xcambó en base a las estimaciones de la Longitud total.	190
TABLA 4. 120. Relación del NR, así como sus porcentajes, de Serranidae indet. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxon.	191
TABLA 4. 121. Distribución de los elementos esqueléticos de Serranidae indet. en las estructuras de Xcambó.	191
TABLA 4. 122. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Caranx crysos</i> en las estructuras de Xcambó..	191
TABLA 4. 123. Medidas, en mm, de los articulares de <i>Caranx crysos</i> y sus estimaciones de Longitud total. ...	191
TABLA 4. 124. NMI de <i>Caranx crysos</i> de Xcambó.	192
TABLA 4. 125. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Caranx hippos</i> en los contextos de Xcambó..	192
TABLA 4. 126. Medida, en mm, del dentario de <i>Caranx hippos</i> y su Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	193
TABLA 4. 127. Medida, en mm, del articular de <i>Caranx hippos</i> y su Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	193
TABLA 4. 128 . Medidas, en mm, de los maxilares mensurables de <i>Caranx hippos</i> y su Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	193
TABLA 4. 129. NMI de <i>Caranx hippos</i> en Xcambó en base a las estimaciones de Longitud total.	193
TABLA 4. 130. Distribución del NR de <i>Caranx</i> sp / <i>Selene</i> sp. en las estructuras de Xcambó.	194
TABLA 4. 131. Relación del NR, así como sus porcentajes, de Carangidae indet. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxon.	195
TABLA 4. 132. Distribución de los elementos esqueléticos de Carangidae indet. en las estructuras de Xcambó.	195
TABLA 4. 133. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Lutjanus</i> cf. <i>campechanus</i> en las estructuras de Xcambó.	196
TABLA 4. 134. Medida, en mm, del hiomandibular de <i>Lutjanus</i> cf. <i>campechanus</i> y su Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	196
TABLA 4. 135. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Lutjanus</i> cf. <i>campechanus</i> y sus estimaciones de Longitud total. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	196
TABLA 4. 136. NMI de <i>Lutjanus</i> cf. <i>campechanus</i> de Xcambó de acuerdo a las estimaciones de Longitud total.	196
TABLA 4. 137. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Lutjanus griseus</i> en los contextos de Xcambó.	197
TABLA 4. 138. Medidas, en mm, de los dentarios de <i>Lutjanus griseus</i> y sus estimaciones de Longitud total. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	197
TABLA 4. 139 .Medida, en mm, del cuadrado de <i>Lutjanus griseus</i> y su estimación de Longitud total. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	197
TABLA 4. 140. NMI de <i>Lutjanus griseus</i> de Xcambó en base las estimaciones de la Longitud total.	198
TABLA 4. 141. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Lutjanus</i> sp. y sus estimaciones de Longitud total. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	198
TABLA 4. 142. Relación del NR, así como sus porcentajes, de Lutjanidae indet. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxon.	199
TABLA 4. 143. Distribución de los elementos esqueléticos de Lutjanidae indet. en las estructuras de Xcambó.	199
TABLA 4. 144. Distribución de los elementos esqueléticos de Gerreidae indet. en las estructuras de Xcambó.	199
TABLA 4. 145. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Haemulon plumieri</i> en los contextos de Xcambó.	200
TABLA 4. 146. Medida, en mm, del maxilar de <i>H. plumieri</i> . y Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	200

TABLA 4. 147. Medida, en mm, del premaxilar de <i>H. plumierii</i> . y Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	200
TABLA 4. 148. NMI de <i>Haemulon plumierii</i> de Xcambó.	201
TABLA 4. 149. Distribución de los elementos esqueléticos de Haemulidae en las estructuras de Xcambó.	201
TABLA 4. 150. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Lagodon rhomboides</i> en los contextos de Xcambó.	203
TABLA 4. 151. Distribución de los elementos esqueléticos de Sparidae indet. en los contextos de Xcambó.	203
TABLA 4. 152. Medidas, en mm, de los dentarios de <i>Cynoscion nebulosus</i> y sus estimaciones de Longitud total. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	204
TABLA 4. 153. Relación del NR, así como sus porcentajes, de <i>Cynoscion</i> sp. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para cada período cultural.	204
TABLA 4. 154. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de <i>Cynoscion</i> sp. de Xcambó con sus respectivas estimaciones de tallas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	204
TABLA 4. 155. NMI de <i>Cynoscion</i> sp. de Xcambó.	205
TABLA 4. 156. Relación del NR, así como sus porcentajes, de <i>Micropogonias undulatus</i> . repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxon.	205
TABLA 4. 157. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>M. undulatus</i> en los contextos de Xcambó.	206
TABLA 4. 158. Medidas, en mm, de los maxilares mensurables de <i>Micropogonias undulatus</i> de Xcambó con su respectivas estimación de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	206
TABLA 4. 159. Medidas, en mm, del otolito de <i>Micropogonias undulatus</i> de Xcambó con su respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	206
TABLA 4. 160. NMI de <i>Micropogonias undulatus</i> de Xcambó.	206
TABLA 4. 161. Relación del NR, así como sus porcentajes, de <i>Pogonias cromis</i> repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total de los restos de este taxon.	207
TABLA 4. 162. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Pogonias cromis</i> en las estructuras de Xcambó.	207
TABLA 4. 163. Medidas, en mm, de los hiomandibulares mensurables de <i>Pogonias cromis</i> de Xcambó con sus respectivas estimaciones de Longitud total. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	208
TABLA 4. 164. Medidas, en mm, de las placas faríngeas inferiores mensurables de <i>Pogonias cromis</i> de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	208
TABLA 4. 165. NMI de <i>Pogonias cromis</i> de Xcambó.	208
TABLA 4. 166. Distribución del NR de Sciaenidae indet. en las estructuras de Xcambó. El porcentaje está calculado de acuerdo al NR total de este taxon.	209
TABLA 4. 167. Relación del NR, así como sus porcentajes, de Pomacanthidae indet. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxón.	210
TABLA 4. 168. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Cichlasoma</i> sp. en las estructuras de Xcambó.	211
TABLA 4. 169. NMI de <i>B. pulchellus</i> de Xcambó.	211
TABLA 4. 170. Distribución de los elementos esqueléticos de Sphoeroides sp. en las estructuras de Xcambó. Ch: chamuscado.	212
TABLA 4. 171. Relación del NR, así como sus porcentajes, de <i>Diodon hystrix</i> repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxón.	213
TABLA 4. 172. Relación de los restos sin identificar repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para cada período cultural.	214
TABLA 4. 173. Distribución de los elementos esqueléticos de los restos sin identificar en las estructuras de Xcambó.	215
TABLA 4. 174. Índices ecológicos de la ictiofauna de Xcambó durante la totalidad del período Clásico.	217
TABLA 4. 175. Niveles tróficos de la ictiofauna de Xcambó durante el período Clásico.	218
TABLA 4. 176. Desglose por taxones de los niveles tróficos de la ictiofauna de Xcambó durante el período Clásico.	218

TABLA 4. 177 Relación de estructuras de Mayapán desglosadas de acuerdo a su tipología funcional, actividades y zona * estructuras de élite. Elaborado en base a Masson (com. pers.).	230
TABLA 4. 178 Relación de los taxones de Mayapán agrupados de acuerdo a las tipologías funcionales de las estructuras y desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes.	233
TABLA 4. 179. Relación de los taxones de la zona del epicentro de Mayapán de acuerdo a las tipologías funcionales desglosados de acuerdo a su NR y NMI con sus correspondientes porcentajes.	234
TABLA 4. 180. Relación de los taxones de la zona residencial de Mayapán de acuerdo a las tipologías funcionales desglosados de acuerdo a su NR y NMI con sus correspondientes porcentajes.	235
TABLA 4. 181. Relación de taxones de los Templos del Epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	236
TABLA 4. 182. Relación de taxones de los Oratorios y Santuarios del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	236
TABLA 4. 183. Relación de taxones de las salas del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	237
TABLA 4. 184. Relación de taxones de las viviendas del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	238
TABLA 4. 185. Relación de taxones de las viviendas del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	240
TABLA 4. 186. Relación de taxones de las viviendas/talleres del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	242
TABLA 4. 187. Relación de taxones de las viviendas/talleres del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NMI y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	243
TABLA 4. 188. Relación de taxones del templo de la zona residencial de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	245
TABLA 4. 189. Relación de taxones de las salas de la zona residencial de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	245
TABLA 4. 190. Relación de taxones de las viviendas de la zona residencial de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	246
TABLA 4. 191. . Relación de taxones de las viviendas de la zona residencial de Mayapán desglosados de acuerdo a su NMI y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	246
TABLA 4. 192. Relación de taxones de las viviendas/talleres de la zona residencial de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.	247
TABLA 4. 193. Distribución de los restos de <i>Mustelus cf. canis</i> en las estructuras de Mayapán; % sobre la base del total de restos de este taxón.	248
TABLA 4. 194. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Mustelus cf. canis</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas explicadas en Materiales y Métodos (Capítulo 2).	248
TABLA 4. 195. NMI de <i>Mustelus cf. canis</i> de Mayapán.	248
TABLA 4. 196. Medidas, en mm, del diente de <i>C. leucas</i> de Mayapán con su talla estimada. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	249
TABLA 4. 197. Medidas en mm de los dientes de <i>Carcharhinus isodon</i> de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	250
TABLA 4. 198. Medidas, en mm, de los dientes de <i>C. plumbeus</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	250
TABLA 4. 199. Relación de los restos de <i>Carcharhinus</i> sp. en las estructuras de Mayapán; * estructuras elitarias.	251
TABLA 4. 200. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Carcharhinus</i> sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	251
TABLA 4. 201. NMI de <i>Carcharhinus</i> sp. de Mayapán.	252
TABLA 4. 202. Distribución del NR de <i>G. cuvier</i> en las estructuras de Mayapán, % en base al total de NR de este taxón.	252
TABLA 4. 203. Medidas, en mm, de los dientes de <i>G. cuvier</i> . de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	253
TABLA 4. 204. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Carcharhinidae cf. Galeocerdo cuvier</i> . de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	254
TABLA 4. 205. Relación de los restos de <i>R. terraenovae</i> en las estructuras de Mayapán; % de acuerdo al total del NR por zona.	254

TABLA 4. 206. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>R. terraenovae</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Ca: calcinado, Ch: chamuscado.	255
TABLA 4. 207. NMI de <i>R. terraenovae</i> de Mayapán.	255
TABLA 4. 208. Distribución de los restos de Carcharhinidae indet. en las estructuras de Mayapán; % en base al total de restos para cada zona.	258
TABLA 4. 209. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	258
TABLA 4. 210. Distribución de los restos de <i>Sphyrna</i> sp. en las estructuras del Epicentro de Mayapán.	259
TABLA 4. 211. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Sphyrna</i> sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	259
TABLA 4. 212. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Pristis</i> sp. de Mayapán. Las siglas se explican en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	260
TABLA 4. 213. Medidas, en mm, de las vértebras de Dasyatidae. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	261
TABLA 4. 214. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>M. atlanticus</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	262
TABLA 4. 215. Distribución de los restos de <i>A. felis</i> de Mayapán, % en base al NR de este taxón.	263
TABLA 4. 216. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>A. felis</i> en las estructuras de Mayapán.	264
TABLA 4. 217. Medidas, en mm, del supraoccipital de <i>A. felis</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	265
TABLA 4. 218. Medidas, en mm, de los cleitros de <i>A. felis</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en Materiales y Métodos (Capítulo 2).	265
TABLA 4. 219. Medidas, en mm, de los otolitos de <i>A. felis</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	265
TABLA 4. 220. Medidas, en mm, de las espinas de las aletas pectorales de <i>A. felis</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	266
TABLA 4. 221. Medidas, en mm, de las espinas de la aleta dorsal de <i>A. felis</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2). La pieza marcada en gris, procedía de un incensario.	266
TABLA 4. 222. NMI de <i>Ariopsis felis</i> de Mayapán.	267
TABLA 4. 223. Distribución de los rangos de tallas (LT y LS) de <i>A. felis</i> , distribuidos en la zona central y periférica de en Mayapán.	274
TABLA 4. 224. Distribución de los rangos pesos de <i>A. felis</i> , distribuidos en la zona central y periférica de en Mayapán.	274
TABLA 4. 225. Distribución de NR de <i>Ariopsis</i> sp. en las estructuras de Mayapán.	275
TABLA 4. 226. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Ariopsis</i> sp. en las estructuras de Mayapán. ..	275
TABLA 4. 227. Distribución del NR de los restos de <i>Bagre marinus</i> de Mayapán, % en base al NR de este taxon.	276
TABLA 4. 228. Medidas, en mm, de los otolitos de <i>B. marinus</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	277
TABLA 4. 229. NMI de <i>Bagre marinus</i> de Mayapán.	277
TABLA 4. 230. Distribución del NR de Aridae indet. en las estructuras de Mayapán.	280
TABLA 4. 231. Distribución de los elementos esqueléticos de Aridae indet. en las estructuras de Mayapán.	280
TABLA 4. 232. Distribución del NR de los restos de <i>Mugil</i> sp. de Mayapán, % en base al NR de este taxon.	281
TABLA 4. 233. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Mugil</i> sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	282
TABLA 4. 234. NMI de <i>Mugil</i> sp. de Mayapán.	282
TABLA 4. 235. Medidas, en mm, de los dentarios de <i>C. undecimalis</i> de Mayapán y tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	283
TABLA 4. 236. Medidas, en mm, del vómer de <i>C. undecimalis</i> de Mayapán y talla estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	284
TABLA 4. 237. NMI de <i>C. undecimalis</i> de Mayapán.	284
TABLA 4. 238. Distribución del NR de los restos de <i>Centropomus</i> sp. de Mayapán, % en base al NR de este taxon.	285

TABLA 4. 239. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Centropomus</i> sp. en las estructuras de Mayapán.	286
TABLA 4. 240. Medidas, en mm, de los basioccipitales de <i>Centropomus</i> sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	286
TABLA 4. 241. Medidas, en mm, del cuadrado de <i>Centropomus</i> sp. de Mayapán y su talla estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	286
TABLA 4. 242. Medidas, en mm, del hiomandibular de <i>Centropomus</i> sp. de Mayapán y su talla estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	286
TABLA 4. 243. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Centropomus</i> sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	286
TABLA 4. 244. NMI de <i>Centropomus</i> sp. de Mayapán.	287
TABLA 4. 245. Distribución por estructuras de los restos de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> de Mayapán; % en base al NR de este taxon.	290
TABLA 4. 246. Distribución por estructuras de los elementos esqueléticos de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> de Mayapán.	290
TABLA 4. 247. Tallas estimadas para los premaxilares de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> de Mayapán.	291
TABLA 4. 248. NMI de <i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i> de Mayapán.	291
TABLA 4. 249. Distribución por estructuras de los elementos del NR <i>Epinephelus</i> sp. en las estructuras de Mayapán, % en base al NR de este taxon.	291
TABLA 4. 250. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Epinephelus</i> sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	291
TABLA 4. 251. NMI de <i>Epinephelus</i> sp. de Mayapán.	292
TABLA 4. 252. Distribución por estructuras del NR de Serranidae de Mayapán, % en base al NR de este taxon.	293
TABLA 4. 253. Distribución por estructuras de los elementos esqueléticos de Serranidae de Mayapán.	293
TABLA 4. 254. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>Caranx</i> sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	293
TABLA 4. 255. NMI de <i>Caranx</i> sp. de Mayapán.	293
TABLA 4. 256. Distribución por estructuras de los elementos esqueléticos de Carangidae indet. de Mayapán.	294
TABLA 4. 257. Distribución por estructuras del NR de Serranidae de Mayapán, % en base al NR de este taxon.	295
TABLA 4. 258. Medidas en mm, e las vértebras de <i>Lutjanus</i> sp. de Mayapán. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	295
TABLA 4. 259. NMI de <i>Lutjanus</i> sp. de Mayapán.	295
TABLA 4. 260. Distribución por estructuras del NR de <i>A. probatocephalus</i> de Mayapán.	296
TABLA 4. 261. Distribución por estructuras de los elementos esqueléticos de <i>A. probatocephalus</i> de Mayapán.	296
TABLA 4. 262. Medidas en mm de las vértebras de <i>A. probatocephalus</i> . de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	296
TABLA 4. 263. NMI de <i>A. probatocephalus</i> de Mayapán.	296
TABLA 4. 264. Distribución de los restos de Sparidae indet. de Mayapán, % en base al NR de este taxón.	297
TABLA 4. 265. Distribución del NR de <i>C. arenarius</i> de Mayapán, % en base al NR de este taxón.	298
TABLA 4. 266. Medidas en mm de los otolitos de <i>C. arenarius</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	298
TABLA 4. 267. Distribución del NR de <i>C. nebulosus</i> de Mayapán, % en base al NR de este taxon.	299
TABLA 4. 268. Medidas, en mm, de los otolitos de <i>C. nebulosus</i> de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	299
TABLA 4. 269. NMI de <i>C. nebulosus</i> de Mayapán.	299
TABLA 4. 270. Distribución del NR de <i>Cynoscion</i> sp. en las estructuras de Mayapán, % en base al NR de este taxon.	301
TABLA 4. 271. Medidas, en mm de las vértebras de <i>Cynoscion</i> sp. de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	301
TABLA 4. 272. NMI de <i>Cynoscion</i> sp. de Mayapán.	302
TABLA 4. 273. Distribución del NR de los restos de <i>M. undulatus</i> de Mayapán, % en base al NR de este taxon.	303

TABLA 4. 274. Distribución por estructuras de los elementos esqueléticos de <i>M. undulatus</i> en las estructuras de Mayapán.....	304
TABLA 4. 275. Medidas, en mm, de los otolitos de <i>M. undulatus</i> de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	304
TABLA 4. 276. Medida, en mm, del basioccipital de <i>M. undulatus</i> de Mayapán con su talla estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	304
TABLA 4. 277. NMI de los restos de <i>M. undulatus</i> de Mayapán	305
TABLA 4. 278. Distribución del NR de los restos de <i>P. cromis</i> de Mayapán, % en base al NR de este taxón.	308
TABLA 4. 279. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>P. cromis</i> en las estructuras periféricas de Mayapán	309
TABLA 4. 280. Medidas, en mm, de los proatlas de <i>P. cromis</i> de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	309
TABLA 4. 281. Medidas, en mm, de los otolitos de <i>P. cromis</i> de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	309
TABLA 4. 282. Medidas, en mm, de las placas faríngeas inferiores de <i>P. cromis</i> de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	310
TABLA 4. 283. Medidas, en mm, de las placas faríngeas superiores de <i>P. cromis</i> de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	310
TABLA 4. 284. Medidas, en mm, de los basioccipitales de <i>P. cromis</i> de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	310
TABLA 4. 285. Medidas en mm del maxilar de <i>P. cromis</i> de Mayapán y su tallas estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).	310
TABLA 4. 286. Medidas, en mm, del cuadrado de <i>P. cromis</i> de Mayapán con su tallas estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	310
TABLA 4. 287. Medidas, en mmm del hiomandibular de <i>P. cromis</i> de Mayapán con su tallas estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	310
TABLA 4. 288. Medidas en mm de los otolitos de <i>P. cromis</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	310
TABLA 4. 289. Medidas en mm de las vértebras de <i>P. cromis</i> de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	311
TABLA 4. 290. NMI de <i>P. cromis</i> en Mayapán.....	311
TABLA 4. 291. Distribución del NR de los restos de Sciaenidae cf. <i>P. cromis</i> de Mayapán, % en base al NR de este taxón.	315
TABLA 4. 292. Distribución de los restos de <i>S. ocellatus</i> de Mayapán, % en base al NR de este taxón.	316
TABLA 4. 293. Medidas, en mm, de las vértebras de <i>S. ocellatus</i> de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).....	316
TABLA 4. 294. NMI de <i>S. ocellatus</i> de Mayapán.....	316
TABLA 4. 295. Distribución de los restos de Sciaenidae indet. en las estructuras de Mayapán.	317
TABLA 4. 296. Distribución de los elementos esqueléticos de Sciaenidae indet. en las estructuras de Mayapán.....	318
TABLA 4. 297. Distribución del NR de <i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i> en las estructuras periféricas de Mayapán.	318
TABLA 4. 298. Distribución de los elementos esqueléticos de <i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i> en las estructuras periféricas de Mayapán.....	319
TABLA 4. 299. NMI de <i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i> en Mayapán.	319
TABLA 4. 300. Distribución del NR de <i>Cichlasoma</i> sp. en las estructuras de Mayapán, % de acuerdo al total de su NR.....	319
TABLA 4. 301. NMI de <i>Cichlasoma</i> sp. en Mayapán.....	320
TABLA 4. 302. Distribución de los restos de Cichlidae indet. en las estructuras de Mayapán; % de acuerdo al total de su NR.	320
TABLA 4. 303. Distribución del NR de los peces sin identificar de Mayapán, % de acuerdo al total de su NR.	321
TABLA 4. 304. Distribución de los elementos esqueléticos en las estructuras de Mayapán.....	322
TABLA 4. 305. Índices ecológicos de la ictiofauna del Postclásico de Mayapán	324
TABLA 4. 306. Desglose por taxones de los niveles tróficos de la ictiofauna de Mayapán.....	324

TABLA 4. 307. Relación de los taxones de Mayapán agrupados de acuerdo a su procedencia y desglosados por NR y NMI.....	330
TABLA 4. 308. Elementos esqueléticos de <i>I. furcatus</i> con sus tallas estimadas.	331
TABLA 4. 309. Medidas de los elementos esqueléticos de <i>Cichlasoma</i> sp. así como sus tallas estimadas (en cm). Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2)	331
TABLA 5. 1. Datos biométricos y valores estadísticos de las especies utilizadas para confeccionar las rectas de regresión, n= número de ejemplares, LS= longitud estándar (mm), LT= longitud total (mm), P= peso (g).334	
TABLA 5. 2. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para <i>A. felis</i> . L: longitud máxima, A: anchura máxima, HLE: altura de la lámina externa, Ac: anchura máxima de cabeza.....	335
TABLA 5. 3. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para <i>B. marinus</i> . A: anchura máxima.	338
TABLA 5. 4. Resultados del tratamiento estadístico de las regresiones lineales para <i>C. undecimalis</i> . Ha: Altura anterior, AA: anchura de la superficie articular, Aa: anchura medio-lateral.....	339
TABLA 5. 5. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para <i>E. morio</i> . H: altura máxima, AA: ancho de la superficie articular, Ha: altura anterior.	342
TABLA 5. 6. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para <i>C. nenulosus</i> . L: longitud máxima.	344
TABLA 5. 7. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para <i>M. undulatus</i> . L: longitud máxima, AVa: anchura vertebral anterior.	345
TABLA 5. 8. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para <i>P. cromis</i> . AVa: anchura vertebral anterior, L: longitud máxima, Ld: longitud de la superficie dentaria.....	347
TABLA 6 1. Relación del número de restos de Condriictios, Seláceos y Carcarínidos identificados tanto en los yacimientos estudiados en esta Tesis como los recogidos en el Catálogo (Capítulo 3) comparados con el número de total de restos de peces mayas. Los porcentajes se han calculado sobre 38.196 restos del Catálogo y sobre 3.204 restos de los yacimientos estudiados en esta Tesis.....	352
TABLA 8. 1. Distribución de los dientes de tiburones en Xcambó y Mayapán por tipo de contextos. El porcentaje se calcula en base al total de los restos identificados en cada yacimiento.....	413
TABLA 8. 2. Índices ecológicos de sitios seleccionados de las Tierras Bajas del Norte. VAL: Vista Alegre, XCM: Xcambó, ICE: Isla Cerritos, CAR: Caracol, NRL: Northern River Lagoon, MAY: Mayapán, CHA: Champotón, COZ: Cozumel, MGO: Marco González.	417
TABLA 8. 3. Valores globales de los índices ecológicos por períodos culturales y zonas. GM: Golfo de México, CAR: Caribe.....	417

Agradecimientos

Esta investigación no hubiera sido posible sin el financiamiento del Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología (CONACYT) y del Consejo para la ciencia y Tecnología del Estado de Yucatán (CONCyTEY) en México. Igualmente, el apoyo para la realización de estancias de investigación y bolsas de viaje para el Personal Investigador en Formación de la Universidad Autónoma de Madrid ha sido fundamental en el desarrollo de esta Tesis.

En primer lugar, quiero agradecer el apoyo de mi directora, Dra. Eufrasia Roselló Izquierdo, por confiar en mí y por enseñarme a zambullirme en el apasionante mundo de la ictioarqueología, por calmar mis nervios y por todos los momentos compartidos, muchas gracias Pachi. También agradecer al Dr. Arturo Morales por abrirme las puertas del Laboratorio de Arqueozoología (LAZ), espacio al que siempre recordaré con cariño, por su constante apoyo, por aportar discusión a lo debatible y por no dejarme dormir en los laureles. Muchas gracias a ambos por las risas, por los momentos compartidos, por apoyarme en las circunstancias buenas y en las no tan buenas, por ser mi conciencia y mi ejemplo para hacer muchas cosas.

A todos los pescadores y pescaderos de la península de Yucatán, por compartir sus conocimientos conmigo, por permitirme la obtención de ejemplares frescos, por dejar que los entreviste y fotografíe ya sea a bordo de sus lanchas o en sus puestos de venta y sobre todo por ayudarme a comprender su interesante y muchas veces duro mundo.

Muchas gracias a la Dra. Thelma Sierra Sosa (INAH-Yucatán) por permitirme analizar el material de Xcambó, así como por el intercambio de información y por el apoyo constante durante esta investigación. A la Dra. Marilyn Masson (State University of New York, Department of Anthropology) por darme la oportunidad de estudiar el material de Mayapán y por ser tan amable en cederme información arqueológica del sitio, fundamental para entender los contextos de procedencia, a ella y al Arqueólogo Carlos Peraza (INAH-Yucatán) estoy muy agradecida por el apoyo en la exportación de muestras, por recibirme en la ruralidad yucateca profunda y hacer que mi estancia en el laboratorio de materiales de Mayapán fuera agradable y por demás productiva.

Agradecer también a la Dra. Cristina Vidal Lorenzo (Universidad de Valencia) por darme la oportunidad de trabajar con el material arqueofaunístico de La Blanca, por las facilidades para revisar la colección zooarqueológica en la Isla de Flores, Guatemala, por el apoyo en la exportación de las muestras, por darme siempre ánimos durante esta investigación y por ser un gran ejemplo de investigadora de la arqueología Maya.

En el Laboratorio de Zooarqueología de la Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán en Mérida, México tengo que agradecer al Dr. Christopher Götz (q.e.p.d) por su apoyo en la realización de mis investigaciones en su

laboratorio y en distintos espacios, por ser uno de los profesores que determinarían mis intereses de investigación hace ya 13 años y por su contribución a la Zooarqueología Maya, su pérdida aún sigue pesando.

Agradecer también a la Dra. Kitty F. Emery (Florida Museum of Natural History) por todo su apoyo académico y logístico durante mis dos estancias de investigación en Gainesville, EEUU, por confiar en mí e inspirarme a seguir proponiendo temáticas dentro de la Zooarqueología Maya, por su interés en esta investigación en la que además fungió como revisora internacional y cuyos comentarios han servido enormemente para mejorar la calidad de este trabajo. A Irv Quitmyer por su apoyo en el acceso al material comparativo de las colecciones de referencia zooarqueológica del módulo de Environmental Archaeology del FLMNH, así como por su ayuda en temas estadísticos y su apoyo en la revisión de la identificación de los materiales.

Gracias también al Dr. Philippe Béarez (Muséum National d'Histoire Naturelle) por el interés en mis investigaciones y por fungir como revisor internacional de esta Tesis, gracias también por revisar algunas de las lecturas de anillos de otolitos, por el intercambio de ideas y por las charlas metodológicas sobre la ictioarqueología.

Agradecer también a Jeff Bryant (New York State Museum, Vertebrate Paleontology) por hacerme partícipe de su excelente trabajo en la estacionalidad de otolitos de Mayapán, por compartir amablemente sus imágenes para su uso en este trabajo y por todo el intercambio de ideas durante este último año. Gracias también a la Dra. Ashley Sharpe (Smithsonian Tropical Research Institute) y la Dra. Erin Thornon (Washington State University) por compartir amablemente información inédita de sus identificaciones zooarqueológicas para la confección del Catálogo de Arqueoictiofaunas Mayas.

Gracias infinitas a la bióloga Mayte Rendón (SEMARNAT-Campeche), colega y amiga querida, quien me acompañó en varios puertos de Campeche, México para coleccionar e identificar material para las colecciones de referencia y sin quien el registro etnográfico de los cazones asados no hubiera sido posible. Por su constante interés en mi estudio, por permitir acercarme a los pescadores desde dentro, por mantener siempre la ilusión cuando trabajamos juntas y por compartir nuestra afición por el mar y su gente, muchas gracias Mayte. También tengo que agradecer al Dr. Juan Carlos Pérez (ECOSUR-Campeche) por permitirme participar en la toma de datos biológicos de elasmobranchios en Seybaplaya, Campeche y San Pedro Tabasco, México en la que colecté muestras de vértebras, estoy muy agradecida por su apoyo en esta tarea y por compartirme amablemente información biológica e histórica sobre tiburones.

Al Mtro. Marco Carvajal Contreras ex-director de Museos del Centro INAH Campeche por permitirme el acceso a las bodegas de materiales donde fue posible fotografiar pesas de red. A él también agradezco su apoyo desde que era una estudiante de licenciatura, por todos estos años de largas horas de charla sobre antropología y arqueología, en donde no hacía más que aprender y sentirme muy afortunada de tener un vecino en Campeche como él. Al Dr. Juan García Targa por su apoyo en la formación de trinibunal de esta Tesis y por su apoyo desde que era una estudiante de Licenciatura.

No puedo dejar de agradecer a mis compañeros del LAZ, a Laura Llorente por su ánimo y apoyo constante y por los momentos compartidos, ya sea batiendo records en preparar animales para la colección o comiendo mole, a Arantxa Daza por su apoyo incondicional en las fatigas doctorales, por su amistad y por su cariño constante, a Begoña

“siempre positiva” López monstruo entrañable y muchas veces mi escudera burocrática y logística, a Andrea González por su apoyo y sesiones mutuas de coaching doctoral, a Juan Padilla por tener siempre una palabra de ánimo y a Alfonso Blázquez quien, aunque de adopción en el LAZ, ha sido junto a Bego buenos oídos en momentos difíciles y excelentes anfitriones, a los dos gracias por el constante apoyo y por las risas que nos hemos echado juntos.

Agradezco también a los estudiantes de licenciatura y maestría del Laboratorio de Zooarqueología- UADY en Mérida, Yucatán: Lesly Rodríguez, Eduardo Chávez, Alejandro García, Noris Aguirre, David Herrera, Carlos García y Miguel Cárdenas por su invaluable ayuda en la preparación de especímenes quienes, a pesar de ser tarea poco placentera, siempre estuvieron dispuestos a ayudarme y a aprender cosas nuevas. A las entrañables zooarqueólogas con las que coincidí durante mis estancias en el FMNHL-UF en Gainesville, Florida: Petra Cunningham-Smith, Arianne Boileau, Hayley Singleton, Nicole Caranozzi y Ashley Sharpe muchas gracias por su apoyo y hacerme sentir como en casa. son las mejores! Gracias también los integrantes del Proyecto La Blanca quienes hicieron que mi estancia en Flores, Guatemala fuera, además de productiva, muy agradable, a Patricia Horcajada por las horas compartidas en el laboratorio de materiales que entre risas, huesos y figurillas se creó una sinergia muy bonita, gracias también a Miriam Salas, Andrea Peiró, Laura Gilabert, Rosana Martínez, Núria Feliu, Riccardo Montuori y Andrea Aliperta. Gracias por su ánimo constante y alegría queridísimos PLBeros, siempre será un placer encontrarnos en cualquier parte del mundo.

A mis amigas Pao y Carolina, porque entre el vino y buena comida he sabido apreciar un mundo fuera del estrés de la tesis por su cariño constante y por ser unas anfitrionas de escándalo. A mis amigos en Mérida y Campeche, México por su apoyo a la distancia y por hacer que mis vistas a México hayan sido toda una aventura. A los anticuchos madrileños, con quienes descubrí la otredad de un Madrid aderezada de ilusiones, ideas rompedoras, cañas, tapas y muchas risas, hemos crecido juntos y siempre estarán en mis recuerdos.

A mi familia extremeña, a mi suegra Rosa por todo su acariño y apoyo, a mi cuñada Rosa por su apoyo y por ser un ejemplo de esfuerzo, a Natalio por darme ánimos siempre, y a José Mari por la ayuda en la impresión de ejemplares de esta Tesis; a ellos les agradezco el hacerme sentir querida y en familia en la Emerita Augusta aun estando lejos de los míos.

A mi familia, a los que están por aguantar todos estos años ausente y por su apoyo, a los que no están por su cariño y porque esta experiencia los hubiera llenado de orgullo. No puedo dejar de agradecer a mi mamá, Silvia, por dejarme volar lejos para cumplir mis sueños, aunque eso significara estar separadas desde el lejano 2004, por ser mi ejemplo de lucha, dedicación y esfuerzo, y por ser el pilar sobre el que se fundamenta nuestra familia, mami te quiero muchísimo.

Por último, a mi Paco, mi compañero de aventuras, gracias por ayudarme con la estadística, por las fotos, por soportar mis ausencias y aun así ser mi fortaleza, por no dejar nunca que me venga abajo y por ser quien, aunque todo sea nebuloso, podría perderme en su azul transparente y estar ahí siempre. Por todo el infinito amor, esta Tesis también es para ti.

He aquí el mar (...)
Con su regazo lleno de barcas y peces y otras cosas alegres
Esas barcas que pescan a la orilla del cielo
Esos peces que escuchan cada rayo de luz
Esas algas con sueños seculares
Y esa ola que canta mejor que las otras

He aquí el mar
El mar que se estira y se aferra a sus orillas
El mar que envuelve las estrellas en sus olas
El mar con su piel martirizada
Y los sobresaltos de sus venas
Con sus días de paz y sus noches de histeria

Vicente Huidobro, Monumento al mar.

RESUMEN: Esta Tesis representa el primer estudio sistemático sobre la Ictioarqueología Maya y resulta una aportación fundamental para evaluar las prácticas pesqueras prehispánicas, así como el uso y consumo de los peces desde una perspectiva interdisciplinar con implicaciones teóricas y metodológicas de índole biológico y arqueológico. Los análisis ictioarqueológicos efectuados en asentamientos de los períodos Clásico (250-900 d.C) y Postclásico (900-1450 d.C) arrojaron datos que invitan a replantear los paradigmas tradicionales sobre la pesca del mundo Maya. Desde una perspectiva cultural, los datos obtenidos apuntan a revisar las propuestas sobre el procesado de peces óseos en sitios costeros y su transporte para su consumo en sitios interiores; mientras que se perfila el comercio de dientes de tiburones y espinas de rayas desde las costas hacia los sitios del interior con fines rituales.

En un ámbito ecológico el registro ictiofaunístico reflejó cambios en las costas de las Tierras Bajas del Norte entre los períodos Clásico y Postclásico. Las pesquerías de la costa del Golfo, en el norte de Yucatán, se caracterizaron por tener valores tróficos globales elevados durante el Clásico y valores reducidos durante el Postclásico, mientras que en la costa del Caribe este patrón es inverso. Así, las pesquerías de la costa del Golfo de México se vieron posiblemente afectadas ante las sequías reportadas en la región, entre el 800 y 1000 d.C, propiciando el aumento de fondos lodosos y fangosos en los estuarios desde el inicio del Postclásico. Mientras que las costas del Caribe mostraron afectaciones ecológicas que podrían rastrearse desde el Clásico y que posteriormente apuntarían a una recuperación durante el Postclásico. Estos datos dejan en evidencia que la aparente estabilidad ecológica del norte de Yucatán es cuestionable e incluso nos hace replantearnos las razones del abandono de los sitios costeros del norte de Yucatán hacia el Clásico Terminal. Además, se registra la presencia prehispánica de peces cuya distribución actual no incluye a las costas mayas y se sugiere que la intensificación pesquera de tiburones podría rastrearse desde el período Clásico. Todo ello, en conjunto, nos indica que las condiciones de las costas distaban mucho de las condiciones actuales.

Los resultados obtenidos en esta Tesis representan un marco de referencia con el cual entender desde la arqueología e ictioarqueología las implicaciones de la pesca maya prehispánica, así como para ofrecer un registro cronológicamente amplio que contribuya al conocimiento de los cambios históricos de las pesquerías actuales.

PALABRAS CLAVE: ÁREA MAYA, GOLFO DE MÉXICO, MAR CARIBE, CLÁSICO, POSTCLÁSICO, ICTIOFAUNA, ICTIOARQUEOLOGÍA, OSTEOMETRÍA, MORFOTIPOLOGÍA, PESCA, BIOINDICACIÓN, INTENSIFICACIÓN, PALEOECOLOGÍA.

SUMMARY: This thesis represents the first systematic study on Maya ictihoarcheology and it is a fundamental contribution to evaluate the pre-Hispanic fishing practices, as well as fish use and consumption from an interdisciplinary perspective that includes theoretical and methodological implication from both biological and archaeological perspectives. The ichthyoarchaeological analyses conducted on Classic (250-900 AD) and Postclassic (900-1450 d.C) settlements produced data that invite us to rethink the traditional paradigms on fishing at the Maya world. From a cultural perspective, the data obtained aim to review the proposed bony-fishes processing at coastal sites and their transportation for later consumption at inland sites; while the trade of sharks' teeth and ray spines from the coasts to inland settlements for ritual purposes is confirmed.

In an ecological scope the ichthyofaunistic record reflected environmental changes along the Northern Lowlands coasts between the Classic and Postclassic periods. Fisheries on the Gulf Coast on northern Yucatan were characterized by high global trophic values during the Classic and reduced values during the Postclassic period, while on the Caribbean coast this pattern is reversed. The fisheries of the Gulf of Mexico coast were likely affected by the droughts reported in the region, between 800 and 1000 d.C, favoring the proliferation of muddy bottoms in the estuaries from the beginning of the Postclassic. On the other hand, the Caribbean fisheries exhibited environmental affections that could be traced since the Classic period while possible recovery during the Postclassic is also recorded. These data exhibit that the apparent ecological stability along the northern Yucatan coasts is questionable and it even makes us rethink the reasons for the abandonment of the coastal sites of northern Yucatan towards the Terminal Classic. In addition, it is also recorded the pre-Hispanic presence of fishes whose current distribution does not include the Mayan coast and it is proposed that the intensification of shark fisheries could be traced back to the Classic period. All this evidence indicates that the ecological conditions of the coasts were far different from the current coastal scenario.

The results obtained in this thesis represent a frame of reference for the ichthyoarchaeological and archaeological implications of pre-Hispanic Mayan fisheries. The results also offer a chronologically wide record that contributes to increase the knowledge of historical changes on modern fisheries.

KEY WORDS: MAYA AREA, GULF OF MÉXICO, CARIBBEAN SEA, CLASSIC, POSTCLASSIC, ICHTHYOFAUNA, ICHTYOARCHAEOLOGY, OSTEOLOGY, MORFOTIPOLOGY, FISHING, BIOINDICATION, INTENSIFICATION, PALAEOECOLOGY.

Capítulo 1 - Introducción

La interacción entre los mayas antiguos y el medio ambiente en donde se asentaron es evidente. En las selvas, montañas, ríos, lagos y costas los mayas usaron y aprovecharon los animales presentes en tales escenarios. Dentro de las relaciones hombre-animal en el Mundo Maya la naturaleza e importancia del aprovechamiento de los peces continúan siendo, en gran medida, desconocidas dentro de la Zooarqueología y la Arqueología en general. Un análisis interdisciplinar sobre los peces mayas teniendo como base los protocolos de investigación ictioarqueológica resultan ser la clave para obtener una comprensión profunda sobre un tema tan apasionante y complejo como lo es la pesca maya prehispánica.

La presente investigación busca ser el primer estudio sistemático sobre la ictioarqueología maya para ofrecer una aportación sobre el conocimiento de las actividades haliéuticas mayas, así como para profundizar en la comprensión de las condiciones ecológicas costeras.

1.1 - El mundo Maya: generalidades e historia cultural

El mundo Maya evoca el romanticismo de la aventura ocasionado por diversas imágenes de templos cubiertos por la selva que hace de ellos su sustrato. Sin embargo, la cultura Maya prehispánica es mucho más compleja que cualquier imaginaria bohemia o pasaje de ciencia ficción.

La civilización maya se desarrolló en el sur del área cultural denominada Mesoamérica, ocupando específicamente el sureste de México, Guatemala, Belice y Honduras (Figura 1.1). A lo largo de estos territorios la cultura maya mostró una cohesión en cuanto a rasgos culturales compartidos, pero también una diferenciación de estilos particulares que se refleja en expresiones materiales como la arquitectura y la cerámica.

El área maya se divide, geográfica y culturalmente, en tres regiones que reflejan particularidades sociales y ecológicas, las Tierras Bajas del Norte, las Tierras Bajas de Sur y las Tierras Altas. Las Tierras Bajas del Norte comprenden el territorio ocupado por la península de Yucatán en México e incluye a los estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Las Tierras Bajas del Sur incluyen Chiapas (México), Belice, el Petén guatemalteco, así como la zona norte de Honduras. Las Tierras Altas incluyen la zona montañosa de del Pacífico de Guatemala y Honduras (ver Figura 1.1) (McKillop, 2004; Sharer y Traxler, 2006).

La historia cultural del Mundo Maya prehispánico se divide a grandes rasgos en el Período Formativo (9200-2000 a.C), Preclásico (2000 a.C-250 d.C), Clásico (250-1000 d.C), y Postclásico (1000-1550 d.C). Posteriormente, el periodo hispánico conocido como período Colonial abarca desde el 1550 al 1800 d.C.



FIGURA 1. 1. Mapa del Mundo Maya indicando los principales sitios de acuerdo a su período cultural.

1.1.1 - Período Formativo

Las primeras evidencias de la cultura maya se presentan en el periodo Formativo, el cual data del 9200 a. C hasta el 2000 a. C (Voorhies, 1976, 2004; McKillop, 2004; Sharer y Traxler, 2006). Este período, concentrado en las Tierras Bajas del Sur y en las Tierras Altas, se trata de una época de menor complejidad social caracterizada por la presencia de núcleos poblacionales de tipo estacional. Sin embargo, los modos de subsistencia variaron de acuerdo al escenario ecológico que rodeaba los asentamientos ya que mientras en los sitios interiores las actividades de subsistencia estuvieron basadas en el consumo de productos agrícolas, en sitios costeros la principal fuente alimentaria fueron los productos pesqueros.

Muestra de ello lo presentan las investigaciones realizadas en las Tierras Altas de Honduras con ocupaciones pre-cerámicas desde el 9200 a. C hasta el 2500 a. C. y en donde se reportaron mazorcas de maíz, semillas de aguacate y maguey, así como puntas de proyectiles (Sheffler, 2008; Voorhies, 2012). En las Tierras Bajas del Sur los yacimientos beliceños interiores representan las primeras evidencias ocupacionales para esta región a partir del 3400 a. C. Durante este período, los registros polínicos de Colhá evidenciaron perturbaciones en la selva y se registraron los primeros registros de mandioca. Por otro lado, en la zona del Petén beliceño durante el 2600 a. C. se registró maíz además de una abundancia de elementos líticos (MacNeish *et al.*, 1980; Iceland, 1997; Lohse, 2010).

Por otro lado, la franja costera de Chiapas, estudiada por Voorhies (1976, 2004, 2012, 2015), estuvo caracterizada por la presencia de una serie de concheros pertenecientes a la fase Chantuto (4500- 2000 a.C). Estas formaciones se componen de una serie de capas superpuestas con abundantes de restos de conchas y peces (Figura 1.2). La naturaleza de estos contextos ha llevado a proponer a los investigadores que estos sitios eran campamentos estacionales enfocados al procesamiento y consumo de productos marinos (Voorhies, 1976, 2004, 2012, 2015).



FIGURA 1. 2. Vista de un de los perfiles de Tlacuachero, un conchero del período Formativo maya de la costa de Chiapas. Tomado de Voorhies (2015: 13).

1.1.2 - Preclásico Maya

El período Preclásico es considerado como la época del inicio del desarrollo social y cultural. Esta fase abarca aproximadamente desde el 2000 a. C hasta el 250 d. C y estuvo caracterizada por constantes cambios sociales y políticos que permitieron la transición de pequeñas comunidades hasta el establecimiento de ciudades que se transformarían más adelante en las grandes urbes del Clásico (McKillop, 2014; Sharer y Traxler, 2006). Este período se divide de manera general en Preclásico Temprano, Preclásico Medio y Preclásico Tardío variando cronológicamente de acuerdo a la región geográfica.

En las tierras Bajas del Sur, la evidencia arqueológica que se presenta para el Preclásico Temprano (2000- 1000 a.C) sugiere la presencia del establecimiento de pequeñas comunidades agrícolas (McKillop, 2004). Posteriormente, durante el Preclásico Medio (1000 -300 a.C) se hicieron patentes las primeras evidencias del incremento de la complejidad social y económica a través de la presencia de unidades domésticas y la construcción de ciudades con plazas y acrópolis (Wilk y Wilhite, 1991; Hendon, 1999). Por último, durante el Preclásico Tardío (300 d.C – 250 d.C) existió un incremento poblacional y además se acentuaron los poderes regionales mediante la consolidación de rutas comerciales y aparecieron expresiones artísticas complejas como el arte mural y los primeros ejemplos de arquitectura monumental (Schele y Miller, 1986; Hendon, 1999; Hammond, 2005; Healy, 2006). Las ciudades que se desarrollaron en ésta época fueron Cuello, Nakbé, San Bartolo, Uaxactún, Ceibal, El Mirador, Cerros, Abaj Takalik, Kaminaljuyú, entre otras (Hendon, 1999; Hammond, 2005; Chase y Chase, 2004; Healy, 2006) (ver Figura 1.1).



FIGURA 1. 3. Pinta mural del período Preclásico en San Bartolo, Guatemala. Tomado de <http://a7n25.coinsuy.com/p28-29-san-bartolo>

Mientras tanto, en las Tierras Bajas del Norte, tradicionalmente consideradas como un área periférica y prácticamente deshabitada (Andrews y Robles Castellanos, 2004; Ball, 1978), recientes trabajos arqueológicos evidencian una ocupación continua desde el Preclásico Medio (700-400/300 a. C). A este período correspondieron diversos asentamientos de Yucatán como Dzibilchaltún, Komchén, Paso del Macho, Xocnaceh y Yaxuná (Stanton, 2005; Peniche May, 2010) (Figura 1.1). En estos sitios se encontraron evidencias de arquitectura compleja como plazas, acrópolis y basamentos que fueron ocupados hasta el Preclásico Tardío (400/300 a.C–250 d.C) cuando la población se empezó a concentrar en asentamientos como Tho' (la actual ciudad de Mérida) y Komchén (Anderson, 2003).

1.1.3 - Período Clásico

El período Clásico representó la época de auge y esplendor de la cultura Maya reflejado en las artes, arquitectura, comercio y ciencias. Este período estuvo caracterizado también por la influencia de culturas del centro de México, como la teotihuacana durante el Clásico Temprano y la tolteca durante el Clásico Tardío y Terminal (McKillop, 2004; Sharer y Traxer, 2006). Este período se ubica de manera general entre el 250 d.C al 1000 d.C, y se divide en Clásico Temprano, Clásico Tardío y Clásico Terminal.

En lo que respecta a las Tierras Bajas del Sur, el período Clásico Temprano (250-550 d.C), se caracterizó por la presencia de ciudades con una complejidad social evidente y en las que se consolidaron las características del Preclásico Tardío mediante la presencia de un trazado urbano más complejo y la construcción de recintos palaciegos que determinarían la ordenación estatal durante todo el periodo clásico (Ciudad Ruiz, 2001). Las ciudades que se consolidaron durante este período fueron Tikal, Calakmul, Copán, Piedras Negras, Palenque y Uaxactún (Smith, 1950; Ruz Lhuillier, 1958; Harrison, 1999; Sedat y Sharer, 1997; Houston *et al.*, 2000). Posteriormente en el Clásico Tardío (550-800/900 d.C) destacó la diversidad de asentamientos y ciudades que establecieron relaciones de poder a través de dinastías reales. Así, la sociedad maya de las principales ciudades del Clásico Tardío estuvo dividida jerárquicamente, en el ápice se ubicaban los reyes, reinas y sus cortes reales, seguidos por la población de menor estatus social como

artesanos, guerreros y escribas, mientras que en el último peldaño se encontraba la población campesina que vivía en las afueras de las grandes urbes (McKillop, 2004; Sharer y Traxler, 2006). La instauración de estas jerarquías sociales se hace patente a través de evidencias materiales como las estelas, los vasos estilo códice, la pintura mural y los artefactos fabricados en piedras y minerales preciosos. Las principales ciudades de las Tierras Bajas del Sur fueron Tikal, Petexbatún y Calakmul, entre muchas otras de menor rango (ver Figura 1.3) y que tuvieron su principal época de apogeo entre el 600 al 800 d.C. Es en esta época cuando se presenta el apogeo en las artes y arquitectura en las ciudades, las cuales se componen de grandes edificios piramidales, plazas abiertas rodeadas de palacios y juegos de pelota (Adams y Jones, 1981; McKillop, 2004; Sharer y Traxler, 2006; Ruz Lhuillier, 2015). Durante esta época, los enterramientos reales fueron de tal magnitud que se construyeron edificios y templos con la finalidad de albergar el cuerpo de los gobernantes reales los cuales eran acompañado de ofrendas, artefactos de élite y sacrificios.



FIGURA 1. 4. Tikal (Guatemala), una de las principales ciudades del Clásico maya en las Tierras Bajas del Sur. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Por último, el Clásico Terminal (850/900- 1000 d.C) es quizá el período más conocido de la civilización Maya en las Tierras Bajas del Sur, ya que en él se presenta el llamado período del colapso maya. Durante esta época la población aumentó y los conflictos entre dinastías y ciudades que se gestaron durante el curso del Clásico ocasionaron múltiples enfrentamientos bélicos dando lugar al desgaste del sistema social establecido (McKillop, 2004; Sharer y Traxer, 2006). Además, la práctica de una agricultura extensiva mediante el sistema de tumba, roza y quema, y la tala de grandes superficies de bosque tropical para producir materiales de construcción provocaron una serie de cambios ecológicos como las sequías y la insostenibilidad agrícola. Estas circunstancias ocasionaron un declive social que llevó al colapso y abandono de las grandes urbes entre el 900 y 1000 d.C (Culbert, 1988; Haug *et al.*, 2003; McKillop, 2004; Og

lesby *et al.*, 2010; Lachniet *et al.*, 2012).

Mientras que las Tierras Bajas del Sur encontraron su esplendor y decadencia en el período Clásico, las Tierras Bajas del Norte tuvieron una historia cultural distinta durante esta época. La principal diferencia fue que la sociedad maya de la zona nortea se organizó

en torno al comercio y no en torno a dinastías reales como en las ciudades del sur (Freidel, 1986; McKillop, 2004; Sharer y Traxer, 2006).

En las Tierras Bajas del Norte durante el Clásico Temprano (250- 500/550 d.C) se establecen redes comerciales que dieron lugar a las influencias teotihuacanas perceptibles en la cerámica y la arquitectura. En esta época se desarrollaron ciudades importantes como Dzibilchaltún, Cobá, Chichén Itzá y Oxtankah (Manzanilla, 1987; Chase y Chase, 2004; Melgar Tísoc, 2004). Más adelante, en el Clásico Tardío (500/550-800 d.C), las grandes urbes continuaron manteniendo los contactos comerciales y culturales con ciudades del centro de México e introducen nuevas modalidades de guerra y comercio, las cuales fueron asimiladas sobre todo en Chichén Itzá la ciudad más grande durante este período (Freidel, 1986; McKillop, 2004; Sharer y Traxer, 2006). Además, entidades como Uxmal se desarrollaron políticamente controlando ciudades cercanas de menor tamaño en la denominada zona *Puuc* (Chase y Chase, 1992). El comercio en este período se encontraba plenamente establecido, se desarrolló la agricultura intensiva y se explotaron las salinas para satisfacer las necesidades de la población y para comerciar productos con otras regiones (Andrews, 1997, 1998).

Posteriormente en el Clásico Terminal (800-1050 d.C) el colapso vivido en el Sur no se vivió en las Tierras Bajas del Norte, ya que existió una continuidad poblacional. Incluso durante este período urbes como Uxmal y Cobá se consolidan y los lazos entre las culturas del centro de México y Chichén Itzá se fortalecen conduciendo a su apogeo y posicionamiento como capital regional nortea (Chase y Chase, 1992). Es durante esta época cuando los sitios costeros tanto de la costa norte como los de la costa este de la península yucateca son considerados como parte de una gran entidad política que permitiría el control comercial y el intercambio de productos desde la costa hacia el interior (Ruz Lhuillier, 1969; Eaton y Ball, 1978; Cobos, 1989). Así, se agrupan los asentamientos ubicados en la costa de Campeche como parte del comercio que llegaba hasta Tabasco y comprendía a sitios como Jaina, Isla Piedras, Uaymil y Can Balam, los cuales tuvieron una ocupación hasta el Postclásico (Inurreta Díaz y Cobos, 2003; Cobos, 2004, 2005; Inurreta, 2006). Mientras que los sitios costeros de Yucatán, como Xcambó, Vista Alegre e Isla Cerritos que aunque también formaron parte de este comercio sufrieron un abandono durante el Clásico Terminal para ser posteriormente visitados por peregrinos durante el Postclásico con fines rituales (Andrews *et al.*, 1988; Gallareta Negrón *et al.*, 1989; Sierra Sosa, 1999, 2004a, 2004b; Cobos *et al.*, 2006, 2007; Glover y Rissolo, 2006, 2010; Glover *et al.*, 2013; Beddows *et al.*, 2016).

Se ha mencionado que, durante la última etapa del Clásico, en las Tierras Bajas del Norte no se vivió ningún episodio de crisis ambiental y social, ya que, por el contrario, se presentaron circunstancias de bonanza económica que permitió que los centros poblacionales se desarrollaran (Chase y Chase, 1992). Sin embargo, la aparente estabilidad social y ecológica en el Norte es cuestionable. En este sentido, existen evidencias paleoclimatológicas del norte de la península yucateca que apuntan a una serie de intensas sequías hacia entre el 800 y 1000 d.C (Hodel *et al.*, 1995, 2001, 2005; Medina Elizalde *et al.*, 2010; Medina Elizalde y Rohling, 2012). Estas condiciones y los efectos de las sequías en la sociedad maya se recogieron incluso en el libro de los cantares del Chilam Balam de Chumayel (Mediz Bolio, 2005).

1.1.4 - Postclásico

Posteriormente durante el período Postclásico (1050-1500 d.C) el declive social en las Tierras Bajas del Sur ya es evidente y las ciudades se encuentran prácticamente abandonadas (McKillop, 2004). Por el contrario, en las Tierras Bajas del Norte se acentúa el auge económico debido en gran medida a las redes económicas tendidas desde el Clásico

y a los contactos comerciales e influencia de grandes asentamientos del Centro México (McKillop, 2004; Sharer y Traxler, 2006).

En esta época, ocurre la caída social y política de Chichén Itzá hacia el 1050 d.C y posteriormente Mayapán, en el 1100 d.C, se erige como capital regional manteniendo los lazos económicos y comerciales con las culturas cetro-mexicanas (Cobos, 2002; Masson y Peraza Lope, 2014). Además, la organización política de Yucatán en esta época, liderada por Mayapán, se agrupaba en torno al control de pueblos confederados que le rendían tributo (Masson y Peraza Lope, 2014).

En la historiografía Maya, este período es considerado como la época del esplendor de la navegación y el comercio en sitios de la costa caribeña de Quintana Roo que se agrupaban bajo el denominado estilo arquitectónico “Costa Oriental” (Vargas Pacheco, 1988; McKillop, 2004; Zúñiga Carrasco, 2016). Tales asentamientos formarían parte de una gran ruta comercial facilitada través de la navegación puesto que existen evidencias de la construcción de muelles y caletas (Figura 1.5). Algunos de los sitios que componían esta red son Tulum, Tancah, Cozumel y El Meco, los cuales serían los receptores de mercancías como algodón, sal y otros bienes de comerciales que se transportaban hacia otras localidades (Andrews, 1998; Romero, 1998; McKillop, 2004; Sharer y Traxler, 2006).



FIGURA 1. 5. Tulum, asentamiento del Postclásico con arquitectura de la Costa Oriental. Fotografía: N. Jiménez Cano.

1.1.5 - Época colonial

Por último, durante el momento de contacto con los primeros europeos en el siglo XVI, la sociedad Maya tenía sus propias características en su organización socio-política lo cual hizo del proceso de conquista en el mundo Maya fuera largo y arduo (Okoshi Harada, 2012). La conquista de la región se consolida en 1524 cuando se funda la primera villa en Guatemala y cuatro años más tarde, después de varios intentos de conquista, se funda otra villa en Chiapas, la cual es abandonada por los españoles en 1533. Más adelante en 1540 se establecen colonos en Campeche, aunque una sublevación indígena en 1546 puso en peligro la permanencia de los europeos en la península de Yucatán (Quezada, 1993; Lenkersdorf, 2010, 2012). Los asentamientos arqueológicos mayas mejor estudiados que retratan la época de contacto europeo son Lamanai y Tipú, los cuales muestran rasgos arquitectónicos visiblemente cristianos aunque con reminiscencias culturales de la época prehispánica (Pendergast, 1990; Graham, 2011). Posteriormente, hacia mediados del siglo XVI el área maya queda bajo el mando de los encomenderos cuyo sistema de tributación se mantuvo a lo largo de toda la época colonial hasta el siglo XVIII (García Bernal, 1978; Quezada, 1993; Lenkersdorf, 2010, 2012).

1.2 - El mar Maya: características geomorfológicas y biogeográficas

El mundo Maya está bañado por tres mares, el Golfo de México, el Mar Caribe, y el Pacífico. Los primeros cubren la mayoría de la costa del Mundo Maya que incluye a la península de Yucatán, Belice, el Norte de Guatemala y Honduras, y el tercero baña las costas de Chiapas y el Sur de Guatemala y Honduras.

Debido a la posición tropical la zona maya se caracteriza por la presencia de diversos fenómenos atmosféricos como ciclones, tormentas tropicales, lluvias, vientos y “nortes” (Duch, 1991). El régimen de lluvias marca el patrón climático de la zona, el cual puede dividirse en temporada de secas (marzo a mayo), la temporada de lluvias (junio a octubre), la temporada de nortes (noviembre-febrero), además de la temporada de huracanes (agosto-octubre) (Leiper, 1954; Herrera Silveira, 2006).

1.2.1 - Mar Caribe y Golfo de México

Estos mares cubren en su mayoría a la península de Yucatán, un territorio de formación reciente que emergió del nivel del mar hacia el Terciario y Cuaternario. Se trata de una zona de conformación calcárea por sedimentación fósil y residuos conchíferos constituidos por carbonatos de calcio y magnesio (Lynch, 1954; Duch, 1991; Bautista *et al.*, 2005; Carnevali *et al.*, 2003; Eaton, 1978). La temperatura media de la región es de 25 °C con precipitaciones entre 400 a 700 mm (Duch, 1991; Orellana *et al.*, 1999).

El Golfo de México es una cuenca oceánica que abarca, en el mundo Maya, los estados mexicanos de Tabasco, Campeche y Yucatán y es vecino del Mar Caribe que baña las costas de Quintana Roo, Belice y el norte de Honduras. El Golfo de México es geológicamente estable a diferencia del Mar Caribe que presenta fenómenos sísmicos aislados (Leiper, 1954; Marmer, 1954). Ambos mares están unidos al océano Atlántico y entre ellos se unen por el canal de Yucatán. Las aguas del Golfo son turbias a diferencia de las aguas claras caribeñas. El agua del Caribe fluye por medio del estrecho de las Antillas Menores, en donde el agua se calienta y abandona la zona caribeña para entrar por el canal de Yucatán hacia el Golfo de México, formando así la corriente del Golfo que desplaza éstas aguas cálidas hacia el Atlántico Norte (Figura 1.6). En esta corriente se pueden formar anillos o Eddies que presentan movimientos circulares que cambian las características del agua como temperatura, energía, nutrientes y organismos (Leiper, 1954, 1970; Merino, 1997).

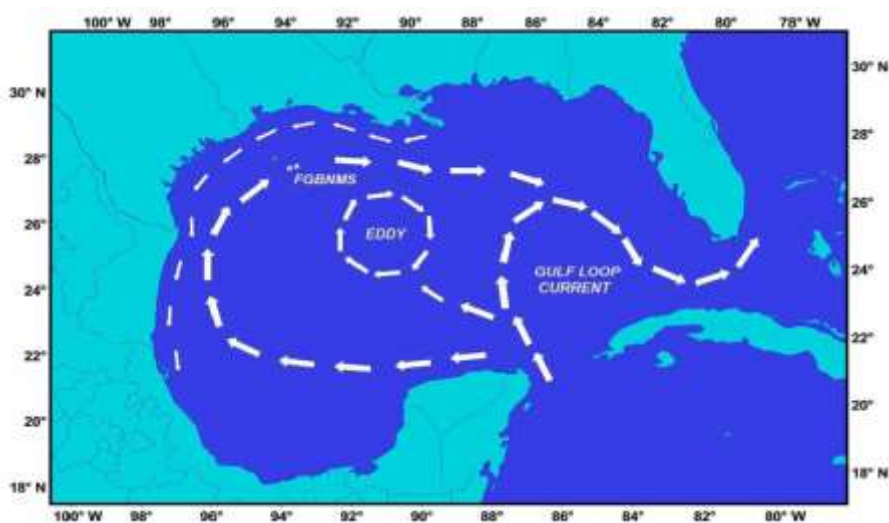


FIGURA 1. 6. Corrientes del Golfo de México.

Las aguas del Golfo de México tienen temperaturas superficiales de entre 19 y 26,5 °C y una salinidad de 36,5 ‰ (Leiper, 1954; SAGARPA, 2012). Entre sus principales características están su batimetría marina prácticamente plana y poco profunda debido a la extensión calcárea de la península de Yucatán. Las aguas profundas se encuentran lejanas a las costas y alcanzan casi 2 mil metros de profundidad, en ellas se incluyen formaciones coralinas entre las que destacan el Arrecife Alacranes localizado a 130 km de la costa norte de Yucatán, además de una serie de bancos y cayos en la Sonda de Campeche (Jordán-Dahlgren, 1993; Jordán Dahlgren y Rodríguez Martínez, 2003).

La costa del Golfo de México en el mundo maya tiene una longitud aproximada de 760 km (medido con la herramienta de medición de Google Earth ©) y se caracteriza por la presencia de manglares, petenes, humedales, ciénegas y lagunas costeras. Sin embargo, estas condiciones estuarinas son originadas por escenarios geomorfológicos distintos tanto en el oeste como en el norte peninsular (Figura 1.7).



FIGURA 1. 7. La costa del Golfo de México, a) desembocadura del río Champotón, b) aguas subterráneas de los cenotes de Yucatán que desembocan formando c) estuarios, petenes y ojos de agua.

En la zona oeste de la península, que comprende las costas de Tabasco y el sur de Campeche, estas condiciones se presentan debido a la escorrentía de aguas superficiales compuesta por la desembocadura del río Grijalva-Usumacinta, Candelaria, Chumpán y Mamantel que desemboca en la Laguna de Términos y el río Champotón que desemboca directamente en las aguas del Golfo (Figura 1.7a) (Bautista Zúñiga *et al.*, 2003, 2005; Ortiz Pérez y de la Lanza Espino, 2006, Ayala Pérez, 2010; Escalona Segura y Vargas Contreras, 2010). Mientras tanto en la zona norteña peninsular, desde el norte del Río Champotón hasta la esquina Oeste de la península de Yucatán, las condiciones estuarinas se deben a la desembocadura de aguas subterráneas en el mar, debido a la permeabilidad de la roca caliza que permite el paso de las aguas procedentes de las lluvias de los cenotes y cuevas inundadas las cuales están sujetas a las condiciones pluviales (Duch, 1991; Bautista Zúñiga *et al.*, 2003, 2005; Beddows, 2007) (Figura 1.7 b, 1.7 c). A lo largo de la costa del Golfo de México, además de las características ecológicas mencionadas, tanto en el oeste como el norte, se encuentran también playas de tipo arenosa con presencia de matorrales bajos, denominadas dunas costeras las cuales son inestables a las condiciones de vientos y mareas (Duch, 1991).

Por su parte, el Mar Caribe tiene una salinidad 35 a 36 ‰ y una temperatura superficial de entre 26 y 20°C (SAGARPA, 2012). Las aguas de esta zona se caracterizan por ser profundas debido a que los bordes del macizo calcáreo de la península de Yucatán se encuentran a poca distancia de la costa, lo que ocasiona condiciones batimétricas profundas en la mayor parte de mar. Frente a sus costas, a aproximadamente 65 km, se encuentra emplazada una barrera de arrecife coralino que otorga al conjunto costero una particularidad única dentro de la zona maya. Se trata de una barrera de coral estrecha de 1000 km de longitud que corre paralela a la línea de costa de todo el estado de Quintana Roo (México) y Belice. La barrera se encuentra sumergida en el límite externo de la zona sublitoral, con una traza más o menos continua y ausente en algunos trechos cortos. Esta

barrera absorbe, en su flanco frontal la energía del oleaje excepto en los trechos abiertos, en donde se generan fuertes corrientes (Jordán-Dahlgren, 1993).

Las costas del Mar Caribe en el Mundo Maya tienen una extensión de 950 km (medido con la herramienta de medición de Google Earth ©). La primera parte de la costa entre Cabo Catoche y el norte de Belice, está dominada por cordones arenosos litificados cubiertos por arena, dunas y playas arenosas y rocosas, mientras que el fondo marino se compone de formaciones rocosas de hasta 3 metros de altura (Ortíz Pérez y de la Lanza Espino, 2006) (Figura 1.8). En la zona sur del litoral caribeño, desde el Norte de Belice hasta la costa norte hondureña, se establecen sistemas estuarinos caracterizados debido a las descargas de agua dulce de una serie de ríos que desembocan en la costa (Ortíz Pérez y de la Lanza Espino, 2006).



FIGURA 1. 8. Playas arenosas del Mar Caribe maya en Tulum. Fotografía: N. Jiménez Cano.

1.2.2 - Costa del Pacífico

El océano Pacífico, en su paso por el Mundo Maya, comprende las costas de Chiapas, México, y la costa Sur de Guatemala y Honduras y recibe influencia de la corriente de Costa Rica y los vientos del istmo de Tehuantepec. El mar en esta zona tiene una salinidad promedio de 29,1 ‰ y una temperatura superficial de entre 15,5 y 29,7 °C (Flores Verdugo *et al.*, 1992; SAGARPA, 2012).



FIGURA 1. 9. Esteros en la costa del pacífico chiapaneco. Tomado de <http://www.viveprestige.mx/viajes/costa-de-chiapas>

La costa del Pacífico maya se extiende a lo largo de 800 km (medido con la herramienta de medición de Google Earth ©) y se encuentra altamente influenciada por la descarga de aguas dulces en el mar, que ocasiona la formación de esteros y canales, además de bocas semipermanentes con presencia de manglares con sustratos compuestos por limos, fangos y arena, y en menor medida de fondos rocosos (Flores Verdugo *et al.*, 1992).

1.3 - Las Ictiofaunas actuales: diversidad y pesca

La macrofauna acuática más importante en la región son los peces, tanto por su abundancia como por que utilizan diversos hábitats, desde aguas marinas y estuarinas hasta los ambientes dulceacuícolas. Los peces, además de representar recursos pesqueros importantes, son fundamentales en los ecosistemas acuáticos ya que ayudan a en la regulación de las redes tróficas, en la redistribución de sedimentos, en el reciclado de nutrientes, en la regulación de los flujos de carbono entre el agua y la atmósfera y en el transporte de nutrientes, carbono, minerales y por último como memoria ecológica (Holmlund y Hammer, 1999).

Las aguas salobres de los sistemas estuarinos representan el ambiente que mayor número de especies aporta a la ictiofauna del mundo Maya. En estos espacios habitan diversas especies eurihalinas, es decir peces que penetran en zonas de pastos y manglares de las lagunas costeras y estuarios ya sea para alimentarse o para encontrar refugio en alguna etapa de su ciclo de vida, siguiendo algún patrón estacional o cuando las condiciones productivas son adecuadas (Vega Cendejas y Hernández de Santillana, 2004, 2010). Entre las especies económicamente importantes en este grupo destacan los tiburones (*Carcharhinus leucas* y *C. plumbeus*), los cazones (*Rhizoprionodon terraenovae*), las tintoreras (*Galeocerdo cuvier*), los tiburones martillo (*Sphyrna lewini* y *S. tiburo*), los cupleidos (*Harengula jaguana*, *Sardinella anchovia*), los charales (*Anchoa hepsetus*), los bagres (*Ariopsis felis* y *Bagre marinus*), los robalos (*Centropomus undecimalis*, *C. poeyi* y *C. parallelus*), el mero rojo (*Epinephelus morio*), el jurel blanco (*Caranx latus*), el pargo mulato (*Lutjanus griseus*) y la rubia (*Lutjanus synagris*) en el Golfo de México y Caribe; así como los bagres (*Ariopsis kessleri*, *Ariopsis seemanni*, *Cathorops dasycephalus*, *Cathorops fuerthii* y *Occidentarius platypogon*), los robalos (*Centropomus viridis*, *C. nigrescens*, *C. robalito* y *C. unionensis*), el urel orqueta (*Chloroscombrus orqueta*) y las corvinas (*Cynoscion stolzmanni*, *C. albus* y *C. reticulatus*) en la vertiente del Pacífico.

Tales especies por lo general son capturadas por flotas pequeñas compuestas por lanchas o pangas, utilizando redes agalleras, chinchorros, líneas de mano y atarrayas (Castro Aguirre *et al.*, 1999; Avilés Torres *et al.*, 2001; Rodiles Hernández *et al.*, 2005; Mexicano Cíntora *et al.*, 2007; Vega Cendejas y Hernández de Santillana, 2010; SAGARPA, 2012; Gallardo Torres *et al.*, 2014; Ayala Pérez *et al.*, 2015; Palacios Sánchez *et al.*, 2015). Entre las especies de importancia deportiva, se incluye al sábalo (*Megalops atlanticus*) el cual se captura con línea de mano y se libera inmediatamente.

Otras especies, de menor importancia económica, que se incluye en el componente estuarino son los espáridos como el postá (*Archosargus rhomboidalis*), el sargo (*Archosargus probatocephalus*), mojarras (*Diapterus brevirostris* y *Eucinostomus argenteus*) y la xlavita (*Lagodon rhomboides*) (Mexicano Cíntora *et al.*, 2007; Vega Cendejas y Hernández de Santillana, 2010; SAGARPA, 2012).

Por su parte el componente de peces marinos, está integrado por una variedad de especies que se localizan en las costas como los arrecifes de coral, de fondos arenosos, pastos marinos etc. Entre ellos destacan especies de importancia deportiva como el pez espada (*Istiophorus platypterus*) y de importancia comercial como tiburones gata (*Ginglymostoma cirratum*), tiburón trozo (*Carcharhinus plumbeus*), cornuda gigante (*Sphyrna mokarran*), además de negrillos (*Mycteroperca bonaci*), cabrillas (*Mycteroperca interstitialis*), abadejos (*Mycteroperca microlepis*), huachinangos rojo (*Lutjanus campechanus*), huachinangos aleta negra (*Lutjanus bucanella*), sierras (*Scomberomorus maculatus*, *S. regalis*), caritos (*Scomberomorus cavalla*). En el pacífico destacan las capturas de rayas (*Urotrygon chilensis*), jureles (*Selene peruviana*), corvinas (*Larimus acclivis*) y roncós (*Haemulopsis axillaris*) (Rodiles Hernández *et al.*, 2005; SAGARPA, 2012). Estas especies son capturadas en embarcaciones de mediano calado y por la flota artesanal utilizando redes agalleras, chinchorros y curricanes (Castro Aguirre *et*

al., 1999; Schmitter Soto *et al.*, 2000; Avilés Torres *et al.*, 2001; Mexicano Cántora *et al.*, 2007; Vega Cendejas y Hernández de Santillana, 2011; SAGARPA, 2012; Gallardo Torres *et al.*, 2014; Palacios Sánchez *et al.*, 2015). Por su parte, las pesquerías realizadas por la flota de gran calado, se limitan a la captura de especies como los atunes de aleta amarilla (*Thunnus albacares*) y el atún aleta azul (*Thunnus orientalis*) (Rodiles Hernández *et al.*, 2005; SAGARPA, 2012). Otras especies dentro del componente marino que, aunque tienen poca importancia comercial, representan un componente ecológico importante son los góbidos (Gobiidae) y el tiburón ballena (*Rhyncodon typus*), este último además representa un recurso turístico importante (López Gómez y Aguilar Pereda, 2010).

Por último, la ictiofauna dulceacuícola, se compone de peces que habitan en cenotes, ríos, lagos y aguadas. La ictiofauna de los cenotes se caracteriza por la presencia de carácidos (*Astyanax aeneus* y *Astyanax altior*), poecílidos (*Gambusia yucatana*, *Poecilia mexicana*, *P. orri* y *P. velifera*), así como bagres de agua dulce (*Rhamdia guatemalensis*), peces dama ciegos (*Typhliasina pearsei*), cíclidos (*Rocio octofasciata*, *Cichlasoma cienegae*, *C. conchitae*, *C. erymbia*, *C. mayorum* y *C. zebra*) y anguilas de lodo (*Ophisternon aenigmaticum* y *O. infernale*) (Chumba Segura y Barrientos Medina, 2010). Mientras que la ictiofauna habitante de ríos y lagos está compuesta de carácidos (*Bramocharax dorionii*, *Brycon guatemalensis*, *Hyphessobrycon compressus*, *Roeboides bouchellei*, y *Roeboides guatemalensis*), rivulines (*Cynodonichthys tenuis*), bagre lacandón (*Potamarius nelsoni*), bagre azul (*Ictalurus furcatus*), bagre de agua dulce (*Rhamdia guatemalensis*), pescado blanco o tenguayaca (*Ptenocheilus splendida*), cíclidos (*Cichlasoma savini*, *Parachromis friedrichsthalii*, *Thorichthys meeki* y *Vieja synspila*) y peces aguja (*Belonesox belizanus*) (Schmitter Soto y Gamboa Pérez, 1996; Rodiles Hernández *et al.*, 2005; Miller, 2009; Chumba Segura y Barrientos Medina, 2010).

1.4 - La investigación ictioarqueológica: resultados, propuestas, limitaciones metodológicas y perspectivas

La ictioarqueología es la subdisciplina zooarqueológica que se encarga del estudio de los peces procedentes de contextos arqueológicos (Casteel, 1976; Morales y Roselló, 1988; Morales *et al.*, 2016) y en el área Maya, hasta ahora, ha sido una disciplina desconocida.

Los peces, si son recuperados e investigados de manera apropiada, pueden aportar conocimientos valiosos sobre el componente social y económico en la reconstrucción de las actividades haliéuticas y las condiciones ecológicas de los ambientes aprovechados. La ictioarqueología es fundamental para diferenciar entre formaciones antrópicas o naturales de peces, para esbozar los métodos de procesamiento, evaluar la estacionalidad de las pesquerías y en última instancia representa una herramienta para construir un marco de referencia sobre el aprovechamiento uso de los recursos ícticos a lo largo del tiempo (Casteel, 1976; Morales y Roselló, 1988; Roselló Izquierdo, 1989; Perdikaris, 1996; Polaco y Guzmán, 1997; Butler y Delacorte, 2004; Morales y Roselló, 2004; Bødker-Enghoff, 2007; Guzmán, 2007; Barret *et al.*, 2008, 2011).

La importancia de los peces en la cultura Maya, quedó patente en el registro pionero de la arqueoictiofana mexicana realizado por Polaco y Guzmán (1997) quienes apuntaron que la zona Maya es la región cultural mexicana en la que más restos de peces habían sido registrados, en ese momento, con 18 sitios arqueológicos. A pesar de la importancia de los peces en el mundo Maya y la utilidad que podría representar la ictioarqueología dentro de la Zooarqueología y la Arqueología en general, esta subdisciplina continúa siendo impopular entre las investigaciones zooarqueológicas mayas. Los motivos de este aparente desinterés son diversos. En primer lugar, los métodos de recuperación que se utilizan en las excavaciones muchas veces causan una pérdida del material ictioarqueológico (Quitmyer, 2004; Zohar y Belmaker, 2005; Bødker-Enghoff, 2007). En el

área Maya los métodos de recuperación son muy variados, muchas veces inapropiados, y en ocasiones ni si quiera son reportados. Esto se debe en gran medida a que en el área Maya pervive la costumbre de cribar únicamente los contextos especiales, como enterramientos y escondrijos, aunque actualmente cada vez más proyectos arqueológicos incluyen el cribado y flotado en sedimentos ocupacionales y basureros (Emery, 2004d, 2004e). Otro de los motivos es la carencia de conocimientos osteológicos de los diferentes grupos de peces y la falta de colecciones de referencia adecuadas (Polaco y Guzmán, 1997; Wake, 2004b). Estas carencias pueden deberse sin duda a que los peces son uno de los grupos de animales más diversos, con más de 27,000 especies registradas (Nelson, 2008) y además con un número elevado de huesos en cada individuo. Esto dificulta la tarea de tener una colección de referencia y conocimientos osteológicos íntegros, amén de que los huesos de peces muestran variaciones ontogenéticas y geográficas (Morales *et al.*, 2016). En el área Maya, existen pocas colecciones de referencia para el estudio de los peces arqueológicos y existe una diferencia entre aquellas que fueron creadas en conjunto con colecciones ictiológicas y aquellas de creación reciente; las primeras resultan ser las más completas en cuanto a taxones y variedad de tallas y las segundas, a pesar de que incluyen varios de los taxones más comunes, aún necesitan de más esfuerzos de colecta.

Todas estas dificultades, aunadas a la juventud de la Zooarqueología Maya, han ocasionado que la ictioarqueología ni si quiera sea planteada como una disciplina de investigación. Es por eso que muchas de las interpretaciones que se han hecho sobre la pesca y los peces en el área maya, se basan sobre todo en descripciones históricas del siglo XVI en combinación con observaciones etnográficas y la evidencia cerámica.

Quizá la primera mención arqueológica sobre los peces en el Mundo Maya son las de Roys (1943) que menciona que *“los peces siempre han sido abundantes en las aguas de Yucatán, y la gente de la costa dedicaba la mayoría de sus energías a la pesca, tanto para su propio consumo como para la venta a habitantes del interior. La pesca, recolección de la sal y el comercio, fueron las principales ocupaciones en la costa”* (Roys, 1943: 41).

Décadas después, otro trabajo que puso el foco de atención sobre los recursos acuáticos, incluyendo a los peces, fue el trabajo de Frederick Lange (1971). En este trabajo, de corte historicista, se puso a punto la importancia que tales recursos debieron de haber supuesto para la subsistencia maya que en esas épocas era entendida a partir de la triada maíz, frijol y calabaza. En esta época las primeras propuestas sobre el procesamiento y transporte de pescado empiezan a emerger cuando Andrews (1969) y el mismo Lange (1971) sugieren que los peces y moluscos pudieron haber sido deshuesados y desconchados para permitir su transporte hacia sitios interiores.

A partir, de estas primeras puestas a punto sobre los peces y, a causa de un interés por el reconocimiento de los sitios de la costa maya a finales de la década de los años setentas y ochentas del siglo pasado, se empiezan a articular discursos arqueológicos en los que se incluyen a los peces. Entre estos estudios, destacan los de Eaton y Ball (1978) quienes realizan un registro arqueológico de la costa de Yucatán y Campeche. Ambos investigadores, registran una serie de pequeños sitios arqueológicos y algunos concheros y tomando como base las evidencias etnohistóricas del siglo XVI y la recopilación de material cerámico. Ambos autores llegan a la conclusión de que las costas de la península yucateca eran ricas en recursos pesqueros y que *“no hay evidencia de un cambio ecológico significativo a lo largo de la costa de Yucatán durante los últimos dos o tres mil años”* (Eaton y Ball, 1978: 9). Además, se retoma la importancia de la explotación de las salinas e indican que existió un *“incremento en las actividades de producción de la sal en la costa norte que pudo reflejar un crecimiento en el comercio de la sal al inicio del período Clásico”* (Eaton y Ball, 1978: 12).

Posteriormente empieza a emerger en el marco teórico de la arqueología costera la temática de la explotación de las salinas y la relación de dicha actividad con los peces y el comercio. Así, Andrews (1980, 1983) sugiere, basándose en el reconocimiento de diversos

asentamientos del Norte de Yucatán cercanos a salinas, que la sal fue un bien explotado por los mayas del Clásico y que su uso se enmarcaba dentro de grandes redes comerciales que se consolidaron durante el Postclásico. Esta hipótesis sobre la sal maya, tuvo buena acogida entre diversos investigadores, siendo Valdéz y Mock (1991) los primeros en sugerir para las costas de Belice que “*la sal es el agente preservador de la carne y pescado y su uso permitiría su transporte desde la costa hacia localidades interiores*” (Valdez y Mock, 1991: 523). Esta propuesta es también apoyada por Andrews (1997) quien propone que “*en los asentamientos del Norte de Yucatán, sobre todo aquellos cercanos a salinas, se pudo haber practicado la conservación de peces salados para su transporte a sitios tierra adentro*” (Andrews 1997: 40).

Estos planteamientos teóricos se propusieron debido a que durante este momento de la arqueología maya se desarrollaban las primeras investigaciones zooarqueológicas que incluían a los peces. Tal fue el caso de sitios como Dzibilchaltún (Wing y Steadman, 1980), Cozumel (Hamblin 1980, 1984), Moho Cay (McKillop, 1984), Cerros (Carr, 1986) e Isla Cerritos (Carr, 1987). Sin embargo, los restos de ictiofauna eran un componente mínimo dentro de los estudios arqueofaunísticos. Incluso en sitios costeros como Cozumel (Hamblin, 1984) a pesar de que los peces compusieron el grupo de animales más abundante, más del 80% de ellos no fue identificado por debajo del nivel de Clase.

A partir de estos primeros estudios y en base a las hipótesis arqueológicas propuestas, se empiezan a formar las primeras implicaciones zooarqueológicas sobre la pesca, las cuales en algunos casos se establecieron como paradigmas sobre los peces y su comercio en el Mundo Maya. En un primer momento Wing (1977) mencionaba que en los peces preservados para el comercio “*las vértebras se quedaban adheridas durante el proceso de ahumado o salado si los peces son abiertos por el medio*” (Wing, 1977: 51). Posteriormente Carr (1989) propuso la hipótesis del despiece de los peces para facilitar su transporte, en base a la evidencia zooarqueológica de Isla Cerritos y mencionaba que “*la sobrerrepresentación de elementos craneales en sitios costeros y una similar desproporción de espinas postcraneales y vértebras en sitios interiores son criterios que sirven para sugerir que las cabezas de los pescados fueron removidas en los sitios coteros como paso previo a la preparación del salado de las partes postcraneales para su comercialización*” (Carr, 1989). Por el contrario, autores como Hamblin (1980, 1984) fueron más conservadores al mencionar, para Cozumel, que a pesar de que existió la posibilidad de que los peces fueran comerciados la evidencia que arrojaban los restos de peces no fue conclusiva con respecto a esta actividad. Sin embargo, esta autora propuso que podría ser posible que ciertas especies fueran evitadas por contener ciguatera, como las barracudas y pargos, peces menos frecuentes en Cozumel (Hamblin, 1980, 1984).

El discurso del transporte y comercio de los peces, parece consolidarse como un paradigma bien afianzado y continúa reproduciéndose en estudios zooarqueológicos actuales que incluyen restos de peces. Entre los estudios recientes, destaca el de Teeter (2001) que sugiere que la presencia de elementos craneales y vertebras de peces en Caracol (Belice), indican un procesamiento que se llevó a cabo en el sitio (Teeter 2001: 75). Masson (2004), también sugirió para Northern River Lagoon (Belice) la conservación de bagres, ya sea por salado o ahumado, para su posterior transporte y comercio. Posteriormente Cunningham-Smith *et al.* (2014) sugieren que, en Caracol, las rayas del género *Dasyatis* fueron comerciadas y transportadas posiblemente vivas, en base a estimaciones de tallas. Por el contrario, existen también estudios zooarqueológicos que han aludido al carácter local de la pesca como los de Wing (1974), Wing y Steadman (1980); Götz (2008) y Herrera y Götz (2014), y otros que mencionan que la formación de conjuntos ictiofaunísticos se debe factores tafonómicos como lo serían los restos de alimentación de aves marinas (García Paz y Götz, 2013; García Paz, 2016).

Otras de las propuestas que se han consolidado, es el carácter ritual de ciertas especies. En este apartado, se incluyen peces como las rayas, los cuales se proponen como elementos rituales, y se han encontrado en varios sitios tierra adentro como Caracol, en

donde se propone que fueron consumidos de manera ceremonial y enterrados completos (Chase y Chase, 2004). En otros casos, la presencia única de los agujones caudales de las rayas en espacios rituales como cachés, supone su uso como elemento punzante para llevar a cabo rituales de sacrificios sangrientos (Moholy-Nagy, 2004). Sin embargo, este carácter ritual ha sido propuesto por diversos autores para otros elementos punzantes como espinas de peces globo, dientes de tiburones (Moholy-Nagy, 2004) y en algunos casos espinas de bagres (Emery, 2010).

A pesar de las carencias metodológicas y la reproducción de hipótesis no contrastadas, algunos de los estudios de peces en el mundo Maya han ido más allá de la simple identificación taxonómica y han incluido esfuerzos para realizar estimaciones de tallas y también han incluido información ecológica y biológica para fortalecer interpretaciones con respecto a la pesca. En lo que respecta a los estudios alométricos en el mundo Maya, estos se limitan al desarrollo y utilización de ecuaciones de regresión para niveles taxonómicos elevados, por ejemplo, para estimar la talla de Osteíctios (Carr, 1986) y de géneros como *Dasyatis* (Cunninghman-Smith *et al.*, 2014). Existen también trabajos que, en vez de ofrecer una estimación de las tallas, ofrecen únicamente las medidas de elementos esqueléticos como criterio de talla (Wake y Voorhies, 2015).

Por otro lado, entre los estudios de peces que incluyen perspectivas ecológicas, destacan los primeros estudios sobre los peces de Dzibilchaltún (Wing y Steadman, 1980) e Isla Cancún (Wing, 1974), que indicaron que las especies capturadas representaron ambientes cercanos a los asentamientos. Entre los estudios recientes sobre la ictiofauna arqueológica, destacan los llevados en concheros del Formativo en Chiapas y en cuyas interpretaciones se incluyen los datos ecológicos y biológicos de las especies de peces identificados para apoyar sus interpretaciones. De esta manera, en Chantuto (Voorhies, 1976) y Paso de la Amada (Voorhies, 1976; Wake, 2004a) se realiza una categorización ecológica de las especies identificadas. En Cerro de las Conchas se observa un cambio entre especies estuarinas a especies marinas a lo largo del tiempo (Voorhies *et al.*, 2002), mientras que en Tlacuachero se observa que existió un cambio entre la explotación de una laguna costera y manglar durante el Formativo y posteriormente la explotación de aguas con salinidades bajas durante el inicio del Clásico (Wake y Voorhies, 2015). En El Varal, Wake y Steadman (2009), además hipotetizan sobre las artes de pesca utilizadas en base a las preferencias ecológicas de las especies de peces identificados. Estos estudios representan, las pocas investigaciones zooarqueológicas que toman en cuenta las preferencias ecológicas y biológicas de los peces para fundamentar sus interpretaciones y esto es debido en gran medida, al enfoque ecosistemático de los proyectos de excavación de la costa del pacífico chiapaneco durante el período Formativo.

1.5 - Estructura y objetivos de la tesis

Tomando en cuenta que la ictioarqueología del Mundo Maya se encuentra aún en un estado incipiente y a pesar de que se ha postulado mucho sobre la presencia de los peces, la base metodológica debe ser construida desde los cimientos. Esta Tesis representa el primer estudio sistemático sobre la pesca en el área Maya y constituye por ello una aportación singular para la investigación sobre las adaptaciones a los ecosistemas costeros durante la época prehispánica.

En efecto esta Tesis tiene como objetivo prioritario la creación de marcos de referencia mediante un registro cronológicamente amplio para, en primer lugar, sentar las bases del conocimiento de las pesquerías en épocas prehispánicas por lo cual, en última instancia, representa también una aportación clave para la comprensión de los cambios históricos que han desembocado en las pesquerías actuales.

Los objetivos específicos que se plantean en esta investigación son siete, a saber:

- 1) La creación de un registro sistematizado de la información arqueológica y biológica sobre la presencia de los peces en el Mundo Maya. Esto nos permitirá calibrar el alcance y las limitaciones que hasta el momento se poseen sobre los estudios de la pesca maya.
- 2) El conocimiento de la pesca y adquisición de los peces a través del análisis de muestras ictioarqueológicas de yacimientos mayas del período Clásico y Postclásico. Estos análisis permitirán contribuir a inventariar la riqueza y diversidad taxonómica, así como la representatividad esquelética, los pesos y las tallas de los peces de estos momentos culturales.
- 3) La creación de un marco de referencia osteométrico que permita realizar estimaciones de pesos y tallas de las especies de teleósteos más comunes en los yacimientos mayas, muchas de las cuales lo son también de las pesquerías artesanales actuales.
- 4) La creación de una herramienta que posibilite la identificación de tiburones de especies seleccionadas a través de la osteomorfología de vértebras presentes en los yacimientos mayas.
- 5) La compilación de un registro etnológico sobre usos, captura y consumo de peces en el área Maya que nos permita profundizar nuestras interpretaciones sobre la pesca y comparar nuestros resultados ictioarqueológicos dentro de un marco cultural bien definido.
- 6) La evaluación de las implicaciones del transporte, adquisición y procesamiento de los peces durante época prehispánica.
- 7) La evaluación de las condiciones ecológicas costeras del Mundo Maya con particular a la transición del Período Clásico al Postclásico en las Tierras Bajas del Norte.

La Tesis se estructura en dos volúmenes. En el Volumen I se agrupan los nueve capítulos que integran el texto y las referencias bibliográficas consultadas, mientras que en el Volumen II, en soporte digital (CD), se presentan los Anexos con los datos individualizados.

El Capítulo 1, de índole introductorio, enmarca los antecedentes sobre los que se sostienen los estudios de la pesca en el Mundo Maya prehispánico. Se aborda así la historia cultural maya, pero también el ambiente costero y los mares que bañan esta zona así como una descriptiva de la ictiofauna contemporánea en la región. Por último, se enumeran los postulados teóricos que se han planteado para interpretar la actividad haliéutica maya.

El Capítulo 2, Materiales y Métodos, comprende la descripción de los materiales utilizados los cuales incluyen además de la bibliografía, el material etnográfico, los huesos de peces de referencia y los de peces arqueológicos. Al tiempo se describen la forma de sistematización y evaluación estadística de la información. También se indican las herramientas metodológicas utilizadas para realizar las identificaciones taxonómicas y anatómicas, así como la metodología para estimar las medidas de diversidad y los índices ecológicos. Por último, se describe la metodología de preparación de materiales de referencia, los criterios osteométricos propuestos y utilizados para algunas especies de teleósteos, así como la descripción de los criterios utilizados en la creación de los morfotipos vertebrales en especies seleccionadas de tiburones.

El Capítulo 3, Catálogo de Arqueoictiofaunas Mayas, comprende el primer intento de recopilar y evaluar el conjunto de restos de peces reportados en el Mundo Maya. La primera parte de este capítulo constituye una relación sistemática de todos los yacimientos con presencia de peces. La segunda parte incluye las acotaciones y evaluaciones de los patrones de la pesca maya, basados en el conocimiento ecológico de las especies representadas y el tratamiento estadístico de estos datos.

El Capítulo 4, Análisis Ictioarqueológicos, es el más voluminoso de esta Tesis y representa una de las aportaciones más significativas. En él se presentan los resultados del estudio de los restos de peces de los yacimientos de Xcambó, Mayapán y La Blanca. Cada sección se inicia con la historia cultural y las intervenciones arqueológicas en cada

yacimiento. Posteriormente se ofrecen los resultados generales a modo de tablas comentadas y después la descriptiva de cada taxón identificado acompañado de la descripción del material y su valoración. Por último, se realiza una discusión general que aborda las inferencias paleoecológicas y paleoculturales sobre la pesca en cada yacimiento estudiado.

El Capítulo 5, Análisis Osteométricos, representa el primer compendio osteométrico para estimar las tallas y los pesos de especies de peces frecuentes en el Mundo Maya. En él se presentan los modelos alométricos, basados en rectas de regresión, sobre siete especies, a saber, *Ariopsis felis*, *Bagre marinus*, *Centropomus undecimalis*, *Epinephelus morio*, *Cynoscion nebulosus*, *Micropogonias undulatus* y *Pogonias cromis*.

El Capítulo 6, Morfotipología vertebral en Carcharhíiniformes, constituye el primer intento por sistematizar la diversidad morfológica de las vértebras de este grupo. A tal fin, se clasifican los distintos morfotipos presentes en las columnas vertebrales y se realiza una morfotipología vertebral comparada de seis especies *Carcharhinus leucas*, *Carcharhinus limbatus*, *Carcharhinus plumbeus*, *Galeocerdo cuvier*, *Rhizoprionodon terraenovae* y *Sphyrna lewini*.

En el Capítulo 7, Etnología de la Ictiofauna Maya, se abordan aspectos culturales relacionados con los peces caso de los registros iconográficos y artefactuales. Adicionalmente, se presenta el registro etnográfico referido al procesado y preparación de cazones como testigo de las tradiciones que sobre el uso de la ictiofauna perviven en la zona de estudio.

En el Capítulo 8,

Discusión, se sintetizan y discuten los resultados de los capítulos anteriores con la finalidad de detectar patrones sobre el uso de la ictiofauna en el Mundo Maya. En este capítulo se debaten los paradigmas previos referidos a los peces, tanto culturales como ecológicos, por lo que constituye un marco de referencia para contribuir a la comprensión de la pesca en las costas Mayas. La tesis concluye con el Capítulo 9 que recopila las conclusiones generales, en tanto que en el apartado de Referencias se ofrece la bibliografía utilizada en esta Tesis.

Como se dijo, el Volumen II recoge en un CD los Anexos que detallan, amplían y complementan la información contenida en el texto de la Tesis.

Capítulo 2 – Materiales y Métodos

2.1 - Materiales

2.1.1 - Catálogo

La necesidad de establecer un inventario fiable que constituyese una base sólida para la ictioarqueología maya, nos ha llevado a investigar en diversas fuentes la presencia de los restos de peces en la región, dando lugar así al Catálogo de Arqueoictiofaunas Mayas (Capítulo 3). La información que compone el cuerpo del Catálogo fue recolectada mediante la consulta exhaustiva de materiales bibliográficos en diversas bibliotecas y acervos.

Los archivos consultados fueron la Biblioteca de Ciencias Sociales, Económico-Administrativas y Humanidades, y la Biblioteca Central de la Universidad Autónoma de Yucatán, la Biblioteca Central de la Universidad Autónoma de Campeche, la Biblioteca y Acervo de los Centros Campeche y Yucatán del Instituto Nacional de Antropología e Historia, la Biblioteca Regional de la Unidad de Ciencias Sociales del Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Noguchi”, la Biblioteca Juan Comas del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México en México; la Biblioteca Hispánica de la Agencia de Cooperación Española, la Biblioteca Nacional de España, la Biblioteca de Humanidades de la Universidad Autónoma de Madrid, la biblioteca personal de Arturo Morales alojada en el Laboratorio de Arqueozoología de la Universidad Autónoma de Madrid y la Biblioteca de Geografía e Historia de la Universidad Complutense de Madrid, en España; la colección de América Latina y el Caribe de la Biblioteca George Smarthers en la Universidad de Florida y la biblioteca personal de Elizabeth Wing alojada en el área de Arqueología Ambiental del Museo de Historia Natural de Florida, Universidad de Florida en Estados Unidos.

En dichos acervos se consultaron distintas publicaciones tales como artículos de revistas académicas, capítulos de libros, memorias de congresos, reportes de excavación y tesis de licenciatura, de máster y de doctorado; además en algunos casos también se contó con información aún no publicada amablemente proporcionada por investigadores que han llevado a cabo identificaciones zooarqueológicas en la región.

En total, la información que compone el Catálogo de Arqueoictiofaunas arqueológicas procede de los 62 yacimientos que se encuentran detallados en la Tabla 2.1 (ver también Figura 2.1).

El rango temporal abarcado comprende el período Formativo (8000-2000 a.C), Preclásico (2000 a.C – 250 d.C), Clásico (250-900/1000 d.C), Postclásico (1000-1541 d.C) y la época Colonial (1541-1800).

Del total de yacimientos revisados, los conjuntos ictioarqueológicos de Xcambó y Mayapán han sido re-analizados para esta Tesis Doctoral cuyos resultados pueden consultarse en el Capítulo 4.

Aguateca (AGU)	El Meco (EME)	Piedras Negras (PNE)
Arroyo de Piedra (API)	El Mirador (EMI)	Punta de Chimino (PCH)
Bayak (BAY)	El Perú-Waka' (EPW)	Punta Piedra (PPI)
Cahal Pech (CPE)	Isla Cancún (ICA)	Pushilhá (PUS)
Caracol (CAR)	Isla Cerritos (ICE)	Quim Chi Hilam (QCH)
Ceibal (CEI)	Isla Civiltuk (ICI)	San Crisanto1 (SCR)
Cerros (CER)	Isla Piedras (IPI)	Sihó (SIH)
Champutón (CHA)	Jaina (JAI)	Tamarindito (TAM)
Chantuto (CHN)	Kaminaljuyú (KAM)	Tancah (TAN)
Chichén Itzá (CIT)	K'axob (KAX)	Tecolote (TEC)
Chinikihá (CHI)	Laguna de On (LON)	Tikal (TIK)
Cobá (COB)	La Corona (LCO)	Tipú (TIP)
Colhá (COL)	Lamanai (LAM)	Tlacuachero (TLA)
Copán (COP)	Marco González (MGO)	Trinidad de Nosotros (TRI)
Cozumel (COZ)	Mayapán (MAY)	Tulum (TUL)
Cuello (CUE)	Moho Cay (MCA)	Uaymil (UAY)
Cueva de los Quetzales (CQU)	Northern River Lagoon (NRL)	Vista Alegre (VAL)
Dolores (DOL)	Oxtankah (OXT)	Xcaret (XCA)
Dos Pilas (DPI)	Pacbticún (PAC)	Xcambó (XCM)
Dzibilchaltún (DZI)	Palenque (PAL)	Xuencal (XUE)
El Kinel (EKI)	Paso de la Amada (PAM)	

TABLA 2. 1. Lista de yacimientos que componen el Catálogo de Arqueoictiofaunas Mayas. Entre paréntesis se indican las siglas utilizadas para cada yacimiento.

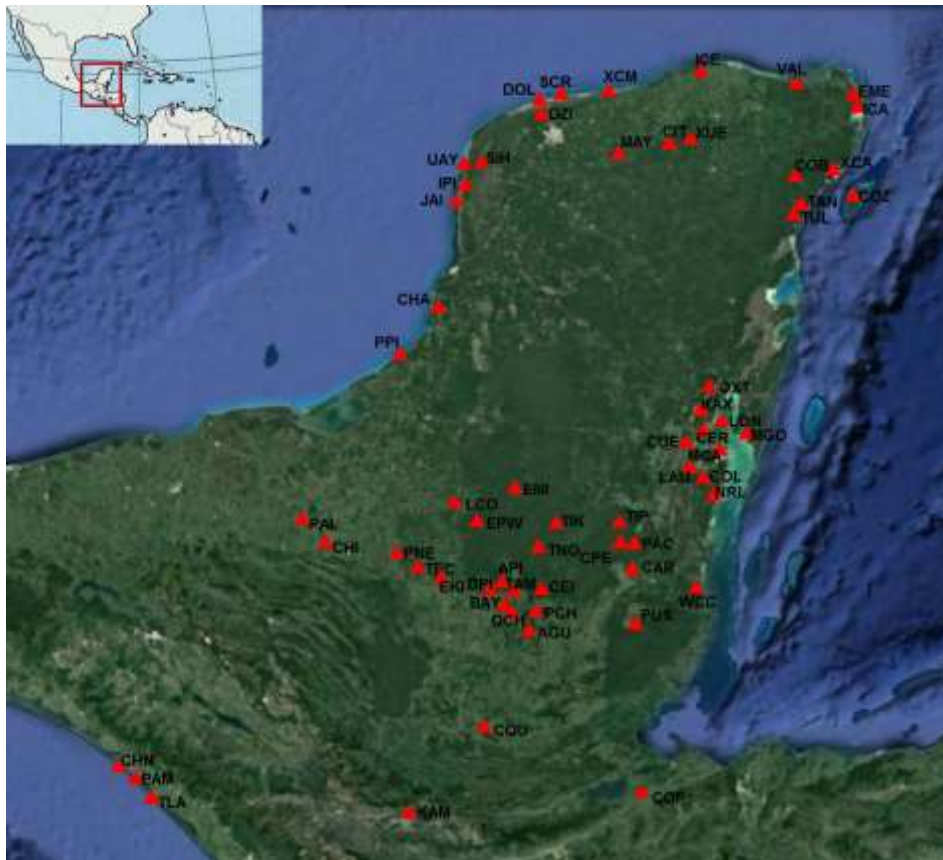


FIGURA 2. 1. Ubicación de los yacimientos que conforman el Catálogo de Arqueoictiofaunas Mayas y que se referencian en la Tabla 2.1. Siglas de acuerdo a la Tabla 2.1.

2.1.2 - Material ictioarqueológico

El estudio ictioarqueológico se basa en los restos recuperados en los yacimientos arqueológicos mayas de Xcambó, Mayapán y La Blanca, sumando un total 3780 de restos de peces (ver Capítulo 3).

A. Xcambó

Los restos de peces de Xcambó (Yucatán, México) analizados en esta Tesis Doctoral procedieron de las campañas de excavación de 1996 a 2000 a cargo del Proyecto Arqueológico Xcambó (Centro Regional INAH Yucatán) bajo la dirección de la Dra. Thelma Sierra Sosa.

Además de reanalizar la ictiofauna mencionada en el Catálogo (Capítulo 3), se ha incluido material procedente de otros contextos que no habían sido previamente estudiados y que incluyen estructuras del centro del sitio, de los sectores Noreste, Noroeste, Patios, Plazas y áreas cercanas al epicentro como Misnay y La Providencia resultando en un total de 2.417 restos de peces estudiados. La cronología relativa de los restos, basada en la tipología cerámica (Jiménez Álvarez, 2002), se sitúa en el Clásico Temprano (250-550 d.C) y Clásico Tardío (550- 700d.C). Desafortunadamente, salvo en el caso de los enterramientos, la pertenencia cronológica de los restos de ictiofauna no pudo ser asignada debido a que procedieron de restos de basureros re-utilizados como rellenos constructivos (Sierra Sosa, 1996). Por este motivo, en esta investigación se consideran los restos de Xcambó dentro de una sola unidad cronológica que se ha denominado Clásico Temprano-Tardío (250-750 d.C) (Sierra Sosa, com. pers.)

B. Mayapán

Los restos de ictiofauna de Mayapán (Yucatán, México), procedieron de las excavaciones de 1996 a 1999 a cargo del Proyecto Arqueológico Mayapán (Centro Regional INAH Yucatán) bajo la dirección del Arqueólogo Carlos Peraza Lope, así como de las excavaciones de 2002 a 2009 del Proyecto Económico de Mayapán (Universidad de Albany- Universidad Estatal de Nueva York y Centro Regional INAH Yucatán) bajo la dirección de la Dra. Marilyn Masson, Dr. Timothy Hare y el Arqueólogo Carlos Peraza Lope. La ictiofauna fue preliminarmente estudiada e incluida en los análisis zooarqueológicos de Masson y Peraza Lope (2008) y cuyas identificaciones pueden ser consultadas en el Capítulo 3.

En esta Tesis se reanalizó la ictiofauna, resultando en un total de 1057 restos que procedieron de contextos del centro y la periferia de Mayapán. Los restos procedieron de contextos de deshecho de consumo humano como basureros asociados a las estructuras domésticas, los cuales fueron datados mediante carbono-14 (Peraza Lope *et al.*, 2006) y que arrojaron fechas entre el 1000 al 1400 cal. d.C.

C. La Blanca

El yacimiento de La Blanca (Petén, Guatemala), representó la muestra más pequeña de nuestro estudio con un total de siete restos. La arqueoictiofauna procede de la campaña de excavación del año 2005 del Proyecto Arqueológico La Blanca, dirigido por la Dra. Cristina Vidal Lorenzo (Universidad de Valencia) y el Dr. Gaspar Muñoz Cosme (Universidad Politécnica de Valencia). La muestra de este yacimiento procede de una ofrenda del cuarto principal del Palacio 6J2 en la Acrópolis del asentamiento. Se trata de un ritual de terminación al momento del abandono del sitio y que ha sido fechado para el Clásico Terminal (800-100 d.C) (Vidal Lorenzo y Muñoz Cosme, 2006). Las paredes de este cuarto están decoradas por grafitos Mayas que representan animales como iguanas y venados (Vidal Lorenzo y Muñoz Cosme, 2013) y donde se colocó una olla a los pies de la

banqueta a modo de ofrenda, la cual contuvo restos de fauna diversa (Jiménez Cano, 2016) y pequeñas pesas de red. A pesar del escaso número de peces de esta muestra, su importancia radica en que se trata de una ofrenda en contexto ritual en un momento tan importante como confuso en la historia de la civilización Maya.

2.1.3 - Material comparativo de referencia

Los materiales de referencia fueron utilizados en esta tesis tanto para identificar los materiales arqueológicos como realizar estudios osteométricos y morfotipológicos.

El estudio osteométrico para la confección de ecuaciones de regresión lineal fue realizado en siete especies de teleósteos: bagre (*Ariopsis felis*), bagre bandera (*Bagre marinus*), robalo blanco (*Centropomus undecimalis*), mero rojo (*Epinephelus morio*), corvina pinta (*Cynoscion nebulosus*), gurrubata (*Micropogonias undulatus*) y tambor negro (*Pogonias cromis*).

Los especímenes utilizados representan una muestra amplia de 149 individuos de las costas del Atlántico central procedentes del Golfo de México y del Caribe. Estos especímenes procedieron de las colecciones osteológicas de referencia de Arturo Morales alojada en el Laboratorio de Arqueozoología en la Universidad Autónoma de Madrid (LAZ-UAM), del Museo de Historia Natural de Florida en la Universidad de Florida (FLMNH-UF) y del Laboratorio de Zooarqueología del Museo de Historia Natural de Georgia (ZL-GMNH) (ver Tabla 2.2). Una relación pormenorizada de los datos biométricos y de procedencia de cada uno de los ejemplares comparativos utilizados se presenta en el Anexo 1.

ESPECIE	n	COLECCIÓN
<i>Ariopsis felis</i>	36	FLMNH-UF
<i>Bagre marinus</i>	23	FLMNH-UF
<i>Centropomus undecimalis</i>	8	LAZ-UAM
	10	FLMNH-UF
<i>Epinephelus morio</i>	24	LAZ-UAM
<i>Cynoscion nebulosus</i>	4	FLMNH-UF
	10	ZL-GMNH
<i>Micropogonias undulatus</i>	6	FLMNH-UF
	17	ZL-GMNH
<i>Pogonias cromis</i>	12	FLMNH-UF
	1	LAZ-UAM

TABLA 2. 2. Listado de especímenes de referencia utilizados para confeccionar las rectas de regresión.

Como se apuntaba al inicio de este apartado, el material de referencia actual también fue utilizado. para realizar una caracterización morfotipológica, en este caso, de las vértebras de siete especies de Carcharhiniformes: tiburón toro o xmoá (*Carcharhinus leucas*), tiburón puntas negras (*Carcharhinus limbatus*), tiburón aletón (*Carcharhinus plumbeus*), tintorera (*Galeocerdo cuvier*), cazón *tutzún* (*Rhizoprionodon terraenovae*) y cornuda común (*Sphyrna lewini*).

Los especímenes consultados representaron una muestra de 32 ejemplares procedentes de las costas del Golfo de México (ver Tabla 2. 3). Dichos ejemplares procedieron de la colección de referencia zooarqueológica del Museo de Historia Natural de Florida en la Universidad de Florida (FLMNH-UF). Todos los ejemplares consultados presentaban las vértebras ordenadas en conexión anatómica y estuvieron marcadas con su número correspondiente en cada caso. En el Anexo 2 se presenta una relación pormenorizada de los datos biométricos y de procedencia de cada uno de los ejemplares comparativos utilizados.

ESPECIE	n	COLECCIÓN
<i>Carcharhinus leucas</i>	7	FLMNH-UF
<i>Carcharhinus limbatus</i>	5	FLMNH-UF
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	7	FLMNH-UF
<i>Galeocerdo cuvier</i>	2	FLMNH-UF
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	4	FLMNH-UF
<i>Sphyrna levini</i>	2	FLMNH-UF

TABLA 2. 3. Listado de especímenes de referencia de Carcharhiniformes utilizados en la caracterización morfológica de vértebras.

2.1.4 - Revisiones etnológicas

La información que comprende la revisión etnológica (Capítulo 7) se agrupa en dos vertientes, de tipo iconográfico y artefactual, y de tipo etnográfico.

Los datos que componen el registro iconográfico y artefactual fueron obtenidos mediante la revisión de fuentes iconográficas como los Códices Dresde y Madrid; las vasijas del Catálogo de Justin Kerr y demás bibliografía especializada en el tema (Schele y Miller, 1986; Schele y Mathews, 1998; Vargas Pacheco y Arias Ortiz, 2005; Barba Ahuatzin y Blanco Padilla, 2009; Castro, 2013). Los artefactos de pesca incluidos en esta revisión proceden de las colecciones museográficas del Centro INAH Campeche y del Museo de América en Madrid; así como de la consulta de la bibliografía y catálogos arqueológicos (Phillips, 1979; Brockmann, 2004; Melgar Tísoc 2004; Finamore y Houston, 2010).

Por su parte, el registro etnográfico fue realizado mediante visitas a puertos y mercados del sureste mexicano en las localidades de Campeche, Seybaplaya, Champotón y Mérida y se acompaña con fuentes etnográficas y etnohistóricas sobre la pesca de la región (Landa en Rivera Dorado, 2002; Chenaut, 1985; Quezada Domínguez, 1999a, 1999b, 2001; Arce Ibarra y Charles, 2008). En esta Tesis se presenta el registro inédito del procesamiento y consumo de cazones. Esta actividad se registra en la ciudad de Campeche, a través de la observación, toma de fotografías y entrevistas en cada paso implicado en este proceso. Mientras que en el resto de las localidades se hizo un registro mediante fotografías y entrevistas para conocer el uso de los cazones después de su procesamiento.

2.2 - Métodos

2.2.1 - Catálogo

La información que compone el cuerpo del Catálogo ha sido organizada por asentamiento siguiendo un orden alfabético. En cada caso se incluyen tres epígrafes básicos:

Descripción: se incluye información descriptiva de la historia cultural de cada yacimiento como la localización geográfica, períodos de ocupación y las principales características arqueológicas.

Métodos de recuperación y excavación: se informa al lector la forma de excavación y la metodología utilizada para recuperar los restos, sea ésta mediante la recogida a mano, el cribado o la flotación. Para éstos últimos dos casos se indica luz de malla utilizada.

Ictiofauna recuperada: se transcribe de manera literal la información publicada sobre las identificaciones de ictiofauna realizada por los diversos autores.

Para unificar la terminología de las identificaciones consultadas, se consultó a Castro Aguirre y Espinosa Pérez (1996), Nelson (2008), SAGARPA (2012) y el Sistema Integrado de Información Taxonómica (2015).

Además, con la finalidad de tener un cuadro que resuma la presencia de la información recuperada en nuestro Catálogo se ha confeccionado una tabla (ver Anexo 7) en la que se recogen tres niveles informativos para cada asentamiento los cuales se describen a continuación.

Información arqueológica:

Área geográfica: Si el yacimiento en cuestión pertenece a las Tierras Bajas del Norte (TBN), Tierras Bajas del Sur (TBS) ó Tierras Altas (TA).

Cronología: Formativo del 8000-2000 a.C (FO), Preclásico del 2000 al 250 a.C (PR), Clásico del 250 al 1000 d.C (CL), Posclásico del 1000 al 1521 d.C (PC) o Colonial de 1521 a 1810 d.C (CO).

Tipo de contexto de procedencia de la ictiofauna: los cuales pudieron ser de tipo doméstico (DOM), funerario (FUN), ritual (RIT) y constructivo (CONS).

Métodos de recuperación: recuperación a mano (MA), cribado (CR), flotación (FL).

Información biológica:

Identificación: se menciona si los restos fueron identificados a niveles de clase y orden (C/O), familia (F) y género y especie (G/E).

Cuantificación: número de restos (NR), número mínimo de individuos (NMI) y el peso de los huesos en gramos (P).

Elementos: si se indica de qué manera han sido descritos los elementos óseos mediante menciones textuales (M), descripciones de caracteres osteológicos (D), medidas (MD) o con ilustraciones (I).

Ecología: Si son formas marinas estenohalinas (ME), de agua dulce (AD) o marinas eurihalinas (MEU). Esta información se obtuvo con aquellas identificaciones a niveles taxonómicos que permitieron determinar tales correspondencias.

Interpretaciones:

Si son de tipo económicas (EC) cuando se hablan de redes comerciales ó modos de subsistencia; si su presencia es atribuida a rituales (RIT); si se menciona la forma de preparación (PRE) de los peces para su consumo como salado, ahumado o fileteado; si se indican áreas de procedencia (AP); si se realizan interpretaciones paleoecológicas (PAL) o si se hacen interpretaciones tafonómicas (TAF).

2.2.1.1 - Análisis multivariantes

Al momento de avanzar en la recopilación de la información que conforma el Catálogo, se fue haciendo evidente que no todos los yacimientos tenían la misma riqueza y diversidad de taxones identificados. Por lo cual, tales diferencias nos indican que la muestra resultaba heterogénea por lo que se realizaron análisis multivariantes para expresar de manera estadística la diversidad y observar si existen patrones de agrupamiento o variabilidad en la ictiofauna Maya.

Estos análisis se hicieron agrupando las identificaciones a nivel de familia, ya a pesar de que la ictiofauna del mundo Maya está compuesta de familias muy especiadas, las identificaciones a nivel de especie en muchos casos no componen la totalidad de las especies que componen las familias. Además, en los casos en que dentro de una familia se identifican varias especies, estas son de preferencias ecológicas similares. De esta manera se elaboró una matriz de cuantitativa (en NR) tomando en cuenta a los sitios como entidades y las familias como atributos (Anexo 8).

A. Análisis de varianza

El análisis de varianza (ANOVA) de un factor se efectuó con la finalidad de entender la variabilidad entre las familias que componen la ictiofauna del Mundo Maya. En este sentido, este análisis se llevó a cabo para examinar estadísticamente la información contenida en el Catálogo y saber cuáles familias representaron modelos explicativos y diferencias significativas para medir la varianza en la muestra.

Para llevar a cabo este análisis, se tomaron a la matriz cuantitativa (Anexo 8), en la que se definieron a las familias como variables y los sitios como casos, para observar las variables que, dentro del conjunto de casos, presentan significación y variabilidad estadística. Para llevar a cabo estos análisis se utilizó el programa estadístico JMP® 12.

B. Análisis de agrupamiento

La similitud de la presencia de las familias en los yacimientos fue estimada utilizando el coeficiente de similitud de Jaccard, el cual mide el grado de similitud de varios conjuntos (Real y Vargas, 1996). En nuestro caso se utilizaron aquellos yacimientos con familias que presentaron modelos explicativos y diferencias significativas de acuerdo a los análisis del ANOVA. Debido a que las muestras proceden de una heterogeneidad de contextos, técnicas de recuperación e identificación (ver Anexo 7), el índice de Jaccard resulta útil ya que no considera a las ausencias como un elemento que favorece la similitud, si no son las presencias las que sirven para agrupar estas similitudes. Las matrices de similitud que resultaron fueron analizadas con el agrupamiento medio no ponderado (UPGMA) para obtener los dendrogramas. Todos los análisis fueron realizados utilizando el programa estadístico JMP® 12.

C. Análisis de correspondencias

Los análisis de correspondencias se basaron en la matriz de ausencia y presencia y sirvieron para saber cuáles fueron los factores que explican de una mejor manera la variabilidad observada. En este sentido, mediante representaciones gráficas se explican las relaciones existentes entre variables y casos simultáneamente. En nuestro caso se utilizaron las familias que presentaron modelos explicativos y diferencias significativas de acuerdo a los análisis de ANOVA. Los atributos que fueron utilizados como los más importantes para explicar las relaciones que existen entre las familias y los sitios, fueron los valores eigen y el porcentaje de probabilidad más elevados, presentándose de esta forma la información de los tres primeros componentes y realizando combinaciones gráficas entre ellos para observar la variabilidad presentada entre las familias y yacimientos. Estos análisis se realizaron con el programa estadístico PAST 3.x.

2.2.2 - Análisis ictioarqueológicos

2.2.2.1 - Preparación del material ictioarqueológico

Previo a los análisis ictioarqueológicos, los materiales fueron preparados para su manipulación en laboratorio. El material excavado de Xcambó, fue sometido a un proceso de lavado en campo por el personal del proyecto Arqueológico Xcambó y posteriormente enviado al Laboratorio de Antropología Física (Facultad de Antropología-Universidad Autónoma de Yucatán) donde se llevó a cabo la separación de restos humanos y animales, y posteriormente sometido a procesos de consolidación y siglado. Una vez separada la fauna, los materiales se enviaron al Laboratorio de Zooarqueología, FCA-UADY en Mérida, México donde fueron alojados en 32 cajas de archivo muerto. Por su parte, el material de Mayapán, fue limpiado en campo y en el laboratorio de materiales del Proyecto Mayapán en Tecóh, Yucatán, donde la muestra zooarqueológica se alojaba en más de 40 cajas de archivo. El material faunístico de La Blanca, fue limpiado en seco durante las

excavaciones y se encontraba depositado en el Laboratorio de Materiales del Proyecto Arqueológico La Blanca en la Isla de Flores, Petén, Guatemala en 14 cajas de archivo.

En todos los casos la selección de material ictiofaunístico fue realizado personalmente en las localidades ya mencionadas, empleando lupas y pinzas cuando fue necesario, y con la ayuda de los listados de los materiales de excavación donde se mencionaba la presencia de fauna. En el caso de Xcambó, a pesar de que se habían realizado estudios previos de fauna (Götz y Sierra Sosa, 2011), no existía una separación de la fauna estudiada por taxones en las cajas donde se alojaban. Los materiales de Mayapán, por el contrario, estaban catalogados taxonómicamente conforme a los estudios previamente realizados (Masson y Peraza Lope, 2008) y además se incluyeron restos que no habían sido previamente identificados como peces. Por su parte en La Blanca, ningún estudio faunístico había sido realizado, por lo que en primera instancia se hizo un sondeo general del contenido de las cajas con fauna y se seleccionaron los contextos que contenían ictiofauna.

Para que los materiales pudiesen ser empleados con facilidad durante su estudio y sin correr el riesgo de que se dañaran o se mezclaran, todos los materiales se sometieron a un segundo proceso de limpieza, consolidación y siglado. En primer lugar, los materiales fueron agrupados de acuerdo a su pertenencia contextual y fueron limpiados utilizando brochas finas, cepillos de dientes y/o hisopos. En los casos en que la manipulación reciente fragmentó los materiales, éstos fueron restaurados utilizando acetato de polivinilo en los bordes. El siglado de las piezas se realizó usando un marcador y se escribió la clave utilizada para cada proyecto arqueológico, que incluyó el nombre del sitio, temporada de excavación, contexto (capa, estructura y/o operación), esta información fue protegida con un barniz transparente.

2.2.2.2 - Identificación

La identificación osteológica y taxonómica se llevó a cabo con la ayuda de las colecciones osteológicas siguientes: Colección Osteológica de Referencia del Laboratorio de Zooarqueología, Facultad de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán en México; Colección de Osteológica de Referencia Zooarqueológica, Sección de Arqueología Ambiental del Museo de Historia Natural de Florida en Estados Unidos y la colección osteológica personal del Dr. Arturo Morales alojada en el Laboratorio de Arqueozoología de la Universidad Autónoma de Madrid. Cuando alguna identificación no era clara, se utilizó un microscopio estereoscópico para analizar con detalle los caracteres.

Además se consultó bibliografía especializada para complementar las identificaciones, las cuales ofrecían información general como los atlas osteológicos de Gregory (1959), Cannon (1987), Kozuch y Fitzgerald (1989) y Atlas Esquelético de Peces (EA. FLMNH, 2015); referencias donde se ofrecía información por familias como las de Fraser (1968) y Topp y Cole (1968); así como estudios sistemáticos que tomaron en cuenta los caracteres osteológicos como Vergara Rodríguez (1972), Burges (1974), Grubich (2003), Acero (2004) y Méndez García (2010). En todos los casos, las identificaciones se hicieron al nivel taxonómico más bajo posible. Los restos de peces que no pudieron ser identificados taxonómicamente también fueron analizados. En estos casos se indicó la pertenencia anatómica de dichos elementos.

La descriptiva de los restos se ofrece, para cada yacimiento, por taxones siguiendo el ordenamiento sistemático de Nelson (2008). Para la nomenclatura vernácula se hizo caso a los informantes, pescadores y pescaderos, en maya y en español en las localidades visitadas para obtener material de referencia, así como a la terminología utilizada en La carta Nacional Pesquera (SAGARPA, 2012).

La nomenclatura de los huesos y sus partes se basó en los trabajos de Gregory (1959), Cannon (1987), Roselló Izquierdo (1989), Rojo (1991) y Lepiksaar (1994).

Debido a que las vértebras de teleósteos fueron elementos muy comunes en los asentamientos estudiado se utilizó la siguiente regionalización (Figura 2.2) en base a Morales y Roselló (1988) y Lepiksar (1994).

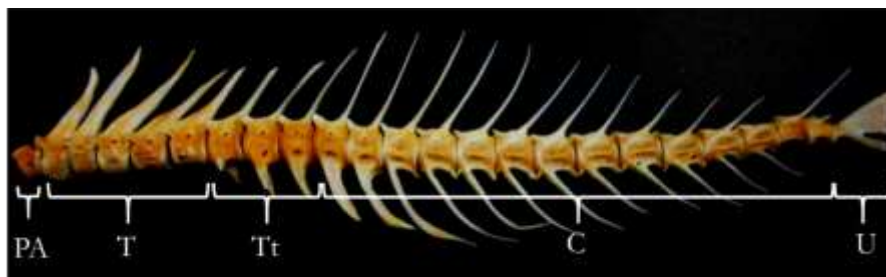


FIGURA 2. 2. Regionalización utilizada para las vértebras de Teleósteos. PA: proatlas, T: vértebras troncales, Tt: vértebras troncales de transición, C: vértebras caudales y U: complejo urostilo.

En donde:

Proatlas (PA): primera vértebra de la columna vertebral.

Vértebras troncales (T): vértebras con espina neural.

Vértebras troncales de transición (Tt): vértebras con espina neural y parapófisis

Vértebras caudales (C): vértebras espina neural y espina hemal.

Complejo urostilo (U): última vértebra modificada.

La posición de las vértebras de acuerdo a esta regionalización varía de especie a especie. Una regionalización de las vértebras en especies seleccionadas de Teleósteos se puede consultar en el Anexo 3.

En el caso de las vértebras arqueológicas de elasmobranquios estas se regionalizaron siguiendo la propuesta de Kozuch y Fitzgerald (1984) quienes proponen las siguientes regiones en la columna vertebral: anterior (A), troncal (T) y caudal (C) (ver detalles en el Capítulo 7).

Por su parte el registro de las alteraciones tafonómicas en la muestra se centró en la observación macroscópica de las diversas marcas siguiendo los criterios de Shipman *et al.*, (1984); Lyman (1994); Stiner *et al.* (1995).

Con la finalidad de profundizar en las interpretaciones que se desprenden de las identificaciones de los restos de peces, se consultó para cada taxón la información sobre los hábitats, distribución geográfica, alimentación y aspectos reproductivos, aspectos que se exponen en el apartado de discusión que acompaña a cada taxon identificado. Esta recopilación se realizó mediante la consulta de guías de identificación (Carpenter, 2002a) y obras recopilatorias (Schmitter Soto, 1996; Castro Aguirre *et al.*, 1999; Mexicano Cintora *et al.*, 2007; Miller, 2009; Froese y Pauly, 2015).

2.2.2.3 - Estimadores de abundancia

Tres han sido los estimadores utilizados para cuantificar la abundancia, el número de restos (NR), el número mínimo de individuos (NMI) y la frecuencia esquelética.

A. NR

El número de restos (NR) ha sido calculado mediante el conteo de los fragmentos atribuibles a cada categoría taxonómica o anatómica (Clason, 1972; Reitz y Wing, 2008). Sin embargo, la representación de éste conteo con respecto a la cantidad de individuos presentes en el conjunto ictioarqueológico resulta parcial. En primer lugar, esto se debe a que es posible que algunos elementos desarticulados pertenezcan a un mismo individuo lo cual sobre-representará tales cálculos. De la misma manera el NR resulta engañoso cuando no se toman en cuenta los diversos factores tafonómicos. Sin embargo, este estimador es utilizado en la disciplina ictioarqueológica con mayor frecuencia, a pesar de que los huesos

de peces están sujetos a alteraciones postdeposicionales (Quitmyer, 2004; Wake, 2004b) que podría afectar su conteo.

En esta Tesis el NR se estimó haciendo un conteo de los fragmentos esqueléticos, el cual fue registrado para cada taxón y asentamiento. En el caso del Catálogo las siglas anglosajonas NISP presentadas en los trabajos publicados, son reemplazadas por sus siglas castellanizadas (NR).

B. NMI

El cálculo del NMI fue estimado mediante varios métodos y se utilizó sobre todo para poder efectuar estimaciones de aporte cárnico. Tomando en cuenta el método tradicional para el cálculo del NMI, se utilizaron los criterios de Clason (1972), Klein y Cruz Uribe (1984) y Reitz y Wing (2008) en los cuales se toman aquellos elementos pares más frecuentes y se estima el NMI como el mayor número alcanzado en cada lado. Este estimador también fue calculado, cuando el material lo permitía, tomando en cuenta las estimaciones de las tallas de los ejemplares arqueológicos. En estos casos, el NMI se vio aumentado corrigiendo así las sub-representaciones que se ocasiona su cálculo con el método tradicional.

Para el caso concreto de los condríctios, y cuando no fue posible asignar tallas, el NMI se calculó dividiendo el número de vértebras arqueológicas de cada taxón entre el número de vértebras por especie reportado por estudios taxonómicos (Compagno, 1988). Esta operación se realizó únicamente en vértebras que presentaban caracteres que permitieron identificarlas a nivel de especie (Kozuch y Fitzgerald, 1984, ver también Capítulo 7).

C. Frecuencia esquelética

Con ella se pretende estimar cuáles partes esqueléticas se encuentran más o menos representadas en los distintos taxones del conjunto ictioarqueológico. La distribución de los elementos esqueléticos puede proveer evidencia sobre prácticas de preservación o carnicería (Perdikaris, 1996; Barret, 1997; Zohar *et al.*, 2001; Cerón Carrasco, 2005; Orton *et al.*, 2014).

En nuestro caso el desglose anatómico estuvo basado en las descripciones de Gregory (1959) y Rojo (1991) y se agrupan en tres partes anatómicas generales: cabeza, columna vertebral y aletas.

2.2.2.4 - Osteometría

La osteometría es, al igual que en los estudios zooarqueológicos, una técnica fundamental en las investigaciones ictioarqueológicas. A través de ella se consigue comparar los restos arqueológicos y cotejar sus valores osteométricos con los valores de los ejemplares de referencia. El crecimiento de los peces, al igual que otros vertebrados ectotérmicos, se prolonga durante toda su vida y por esta razón la osteometría es una herramienta de ayuda para estimar la edad en peces y evaluar variables como talla y peso.

Las medidas de los huesos se tomaron con calibres digitales con un error de entre 0,1 y 0,05 mm. Las medidas que fueron tomadas en el material ictioarqueológico, sus siglas, la referencia en la que fueron basadas y los taxones en las que se aplicaron se presentan en la Tabla 2.4.

ELEMENTO	SIGLA	MEDIDA	REFERENCIA	TAXON
Basioccipital	A	Anchura máxima	Morales y Rosenlund (1979)	Teleósteos
Supraoccipital	L	Longitud máxima	Morales y Rosenlund (1979)	Ariidae
Vómer	A	Anchura máxima	Morales y Rosenlund (1979)	Teleósteos
Maxilar	Hc	Altura máxima de la cabeza	Roselló (1989)	<i>C. hippos</i> , <i>P. cromis</i>
	Ac	Anchura máxima de la cabeza	Roselló (1989)	<i>H. plumieri</i>
Articular	AA	Anchura de la superficie articular	Morales y Rosenlund (1979)	Teleósteos
Dentario	Ha	Altura anterior	Morales y Rosenlund (1979)	Teleósteos
Cuadrado	AA	Anchura de la superficie articular	Morales y Rosenlund (1979)	Teleósteos
Palatino	L	Longitud máxima	Morales y Rosenlund (1979)	<i>E. itajara</i>
Hiomandibular	H	Altura máxima	Morales y Rosenlund (1979)	<i>Epinephelus</i> , <i>P. cromis</i>
	A	Anchura máxima	Morales y Rosenlund (1979)	<i>P. cromis</i>
Opérculo	Asa	Anchura superficie articular	Morales y Rosenlund (1979)	<i>P. cromis</i>
Cleित्रो	HLE	Altura de la lámina externa	Este trabajo	Ariidae
Placa faríngea inferior	Id	Longitud de la superficie dentaria	Este trabajo	<i>P. cromis</i>
Placa faríngea superior	L	Longitud máxima	Este trabajo	<i>P. cromis</i>
Diente	H	Altura máxima del diente	Roselló (1989)	Carcharhinidae
	A	Anchura máxima del diente	Roselló (1989)	Carcharhinidae
Otolito	A	Anchura máxima	Peña (2010), Aguilera <i>et al.</i> , (2013)	Ariidae, <i>P. cromis</i>
	L	Longitud máxima	Aguilera <i>et al.</i> , (2013)	Sciaenidae
Espina de aleta pectoral	A	Anchura máxima de la cabeza	Peña León (2010)	Ariidae
Espina de aleta dorsal	A	Anchura máxima de la cabeza	Peña León (2010)	Ariidae
Proatlas	AVA	Anchura máxima vertebral anterior	Roselló (1989)	Teleósteos
Vértebra	LV	Longitud vertebral	Morales y Rosenlund (1979)	Condricios y Teleósteos
	H	Altura máxima vertebral	Morales y Rosenlund (1979)	Condricios y Teleósteos
	A	Anchura máxima vertebral	Morales y Rosenlund (1979)	Condricios y Teleósteos
	HVA	Altura máxima vertebral anterior	Roselló (1989)	Teleósteos
	AVA	Anchura máxima vertebral anterior	Roselló (1989)	Teleósteos
	HVP	Altura máxima vertebral posterior	Roselló (1989)	Teleósteos
	AVP	Anchura máxima vertebral posterior	Roselló (1989)	Teleósteos

TABLA 2. 4. Medidas tomadas en el material ictioarqueológico.

2.2.2.5 - Estudios de peso y Talla

Estas estimaciones se realizan mediante la modelización de la relación existente entre la medida de un elemento esquelético arqueológico y la medida de un elemento de referencia con talla y peso conocido (Casteel, 1976). Aunque tal relación ha sido ampliamente estudiada en Arqueozoología, en el caso de los peces, organismos de crecimiento continuo, la aplicación de tales estimaciones facilita profundizar en las investigaciones de los recursos ícticos en la antigüedad.

En esta Tesis, se utilizan dos métodos para estimar el peso y la talla de los ejemplares arqueológicos. Por una parte, utilizando modelos alométricos y por otra utilizando el criterio de proporcionalidad.

A. Modelos alométricos

Este método parte del criterio de alometría que explica que los cambios de dimensión relativa de las partes corporales de un individuo se correlacionan con cambios en el tamaño total. De ésta forma, la estimación de tallas y pesos en peces arqueológicos implica la construcción de ecuaciones lineales, mediante regresiones simples que se basan en la medición de elementos esqueléticos de ejemplares modernos con tallas y pesos conocidos (Casteel, 1976).

Matemáticamente, la regresión lineal implica que existe una relación entre dos variables, una independiente (x) o dato que se conoce, la cual en nuestro caso es la medida de un hueso; y otra dependiente (y) que es el dato que no se conoce y que se quiere estimar, es decir la talla o el peso de un pez arqueológico.

Dicha relación se puede pronosticar usando la fórmula:

$$y = a + b \cdot x \text{ ó } y = b \cdot x + a$$

En esta fórmula, b representa la pendiente de la línea, a representa el intercepto de y , x representa la variable independiente y finalmente y la variable dependiente.

Autores como Desse (1996) han sugerido que para que estos análisis sean estadísticamente fiables se debe contar con las mediciones de aproximadamente 30 ejemplares con un amplio rango de tallas y pesos. Muchas veces, la carencia de colecciones de referencia con tal variedad de tallas impide que se este tipo de estudios sean realizados. En el caso de la ictioarqueología del mundo Maya que apenas se abre camino entre la zooarqueología de la región, a excepción de estudios ictiológicos como el de Aguirre (2003), existe una carencia de fórmulas de regresión publicadas para nuestras especies.

Para solventar esta carencia metodológica, en esta Tesis se han confeccionado una serie de modelos alométricos que han producido un conjunto de ecuaciones de regresión lineal para las especies de *Ariopsis felis*, *Bagre marinus*, *Centropomus undecimalis*, *Epinephelus morio*, *Cynoscion nebulosus*, *Micropogonias undulatus* y *Pogonias cromis* (ver Capítulo 5).

En nuestro caso todas las medidas mostraron relaciones alométricas por lo que para homogeneizar las variables, los datos fueron transformados a logaritmos antes de calcular las ecuaciones de regresión lineal, siendo entonces la forma utilizada la siguiente:

$$\log Y = \log a + \log b (\log x)$$

Las distribuciones de todas las medidas transformadas en logaritmos fueron examinadas para determinar la normalidad y se obtuvieron los parámetros estadísticos. En este sentido, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para examinar la relación existente entre las medidas de los huesos (mm) y la longitud estándar (mm), la longitud total (mm) y el peso (g). El tratamiento estadístico se llevó a cabo con el programa StatPlus para MacIntosh.

Como consecuencia, los resultados de la aplicación de las fórmulas se expresan como logaritmos, por lo cual se utilizó en algoritmo $10^{}$ en cada caso para obtener un resultado en números naturales.

B. Criterio de proporcionalidad

Por último, en aquellos casos en los que no fue posible confeccionar ecuaciones de regresión, la talla del ejemplar arqueológico fue estimada mediante la comparación directa del resto arqueológico con el ejemplar de referencia de talla y peso conocido. En este caso las estimaciones de la talla se infirieron utilizando el criterio de proporcionalidad basado en una regla de tres simple.

El criterio de proporcionalidad para calcular las tallas se basa en la proporción de la pieza esquelética arqueológica con la del ejemplar comparativo de peso y talla conocida. En el caso en que únicamente se contaba con un ejemplar de comparación la estimación del peso y talla, fue realizada mediante una regla de tres simple. Para llevar a cabo éste cálculo se parte de tres datos conocidos, aplicando la siguiente fórmula:

$$x = \frac{b \cdot c}{a}$$

En donde x es la talla ó peso proporcional de ejemplar arqueológico, b es la talla o peso del ejemplar de referencia, c es la medida del hueso arqueológico, a es la medida del hueso de referencia.

En casos en donde se contaban con dos o más ejemplares de referencia, las tallas de los ejemplares arqueológicos se calcularon haciendo dos reglas de tres y el promedio de ambos resultados fue el utilizado como talla o peso estimado.

2.2.2.6 - Medidas de diversidad e índices ecológicos

Debido a que las arqueofaunas analizadas, de los sitios de Xcambó y Mayapán, presentaron un elevado número de especies y procedieron de un número elevado de estructuras, se utilizaron dos índices de abundancia, la constancia y la dominancia, así como tres índices ecológicos, la riqueza, diversidad, equitatividad, además en cada caso se realizó la estimación de los valores de los niveles tróficos.

A. Constancia

El primero es el índice de constancia IC, definido por Dajoz (1974) y se expresa de la siguiente manera:

$$IC = NA/N*100$$

En esta ecuación NA es el número de casos (estructuras) en donde aparece el taxón A, mientras que N es el número total de casos. Este índice indica la posibilidad de encontrar una especie determinada dentro de las estructuras de un yacimiento.

B. Dominancia

Por otra parte, el índice de dominancia ID (Glemarec, 1969) se representa con la siguiente ecuación:

$$IC = MA/M*100$$

En donde MA es el número total de especímenes (NR) del taxón A y M el número total de especímenes de toda la muestra. Este índice nos indica cuales taxones son relevantes en la muestra. Para ello también es posible utilizar el producto de ambos índices.

En los yacimientos estudiados, ambos índices fueron calculados sobre el NR identificado taxonómicamente para evitar que los valores se vean afectados con el grado de identificabilidad de las muestras.

C. Riqueza

El índice de riqueza faunística (S) en nuestro caso indica el número de taxones por muestra. Este índice se calculó mediante el conteo de los taxones identificados, a nivel de género y especie, en cada muestra.

D. Diversidad

En los conjuntos de las muestras más grandes, Xcambó y Mayapán, se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H'), el cual sirve para medir como su nombre indica la diversidad de las especies en un conjunto. En este índice se acepta que valores por debajo de 0,5 son indicativos de una baja diversidad y valores entre 2 y 3 los normales de un ecosistema.

El índice Shannon-Wiener se expresa de la siguiente manera:

$$H' = \sum (p_i) (\log_{10} p_i)$$

Donde H' se refiere p_i es la abundancia relativa del taxón “i” y $\log p_i$ se refiere al logaritmo de p_i (Shannon y Weaver, 1949). En nuestro caso se ha utilizado la base 10 del logaritmo y las identificaciones a nivel de género y especie. El programa estadístico que fue utilizado en ambos casos fue PAST 3.x.

E. Equitatividad

El índice de equitatividad (V') sirve para medir el grado de dependencia de los recursos utilizados y la efectividad de especies utilizadas, basados en la distribución nivelada o desnivelada de ciertas especies. Este índice nos indica el grado en que las especies que conforman la muestra son similares en cuanto a su abundancia y permite profundizar en las discusiones sobre los hábitos de consumo de ciertas especies en términos de la variedad de especies disponibles y la equitatividad con la que las especies fueron utilizadas.

La fórmula de éste índice es:

$$V' = H' / \log_e S$$

Donde H' es el índice de diversidad, y $\log_e S$ es logaritmo natural del número de las especies observadas (Sheldon, 1969). El programa estadístico utilizado para todos los casos fue PAST 3.x.

F. Niveles tróficos

Las mediciones de los valores del nivel trófico (TL) es una herramienta que ha sido introducida en los estudios de pesquerías actuales por Daniel Pauly (Pauly y Froese, 2016). En estas mediciones los valores del nivel trófico se definen por el lugar que ocupan los organismos en la cadena trófica. Estos valores incluyen desde los organismos que se alimentan directamente de organismos productores y que, por ende, ocupan un lugar más bajo en la cadena trófica, los cuales tienen un valor de TL de 1. Mientras que los organismos, detritívoros y fitoplactívoros ocupan el nivel 2, y así consecutivamente hasta llegar a los depredadores máximos que se encuentran en la cima de la cadena trófica con niveles tróficos cercanos a 5. Estos niveles fueron estimados, en base a estudios de la composición de la dieta de diversas especies marinas de importancia comercial y se encuentran disponibles en Fish Base (Froese y Pauly, 2016) Estos valores, han sido documentados en las pesquerías modernas para evaluar los patrones de pesca a lo largo del tiempo y muestran también potencialidades en estudios ictioarqueológicos (Reitz, 2004; Morales y Roselló, 2004).

En este sentido, se utilizan las frecuencias de peces representadas por el NR a los cuales se les asignaron los valores de nivel trófico reportado para cada especie en Fish Base. En algunos casos fue necesario utilizar niveles taxonómicos más elevados, nunca por encima del nivel de género, debido a cuestiones de identificación o a que los datos reportados en Fish Base estuvieron incompletos.

Para determinar el nivel trófico, se utiliza la siguiente ecuación adaptada por Reitz (2004):

$$TL_{ij} = \sum(TL_{ij})(NR_{ij}) / \sum NR_{ij}$$

En donde TL_{ij} es el nivel trófico por cada taxón (j) por el período de tiempo (i) multiplicado por el NR del taxón (j) para ese período (j). El resultado es dividido entre la suma del NR de ese período.

El marco comparativo cronológico en nuestros análisis ictioarqueológicos comprende el período Clásico en el caso de Xcambó y el Postclásico en el caso de Mayapán. Con la finalidad de obtener una visión generalizada de la pesca prehispánica del mundo Maya (ver Capítulo 8), estas mediciones fueron aplicadas a muestras ictiofaunísticas semejantes de sitios de las Tierras Bajas del Norte durante ambos períodos. Así, se agruparon diversos asentamientos localizados tanto en la Golfo de México y la Costa del Caribe tanto del período Clásico como del Postclásico. Este acercamiento se realizó con la finalidad de esbozar las condiciones ecológicas del escenario costero y evaluar la práctica pesquera de las Tierras Bajas del Norte durante la transición entre el Clásico y Postclásico.

2.2.3 - Preparación de material actual

Con el objeto de incrementar el material de comparación y osteométrico, se efectuaron visitas a puertos y mercados de las costas de la península de Yucatán donde se adquirieron ejemplares de especies que no estaban incluidas en las colecciones ya mencionadas. Los puertos visitados fueron Lerma, San Román, Seybaplaya y Champotón (Campeche), San Pedro (Tabasco), Progreso y Celestún (Yucatán) y los mercados fueron Pedro Sainz de Baranda, Siete de Agosto y Pablo García (Campeche), Mercado de Pino Suárez (Tabasco) y Lucas de Gálvez (Yucatán).

Las preparaciones de los especímenes esqueléticos se realizaron siguiendo los protocolos desarrollados en el Laboratorio de Arqueozoología-UAM. Las identificaciones taxonómicas de los peces de referencia se basaron en las guías de identificación de acuerdo a los caracteres descritos por Schmitter Soto (1996), Castro Aguirre *et al.* (1999), Carpenter (2002a) y Mexicano Cintora *et al.* (2007). Dichas identificaciones fueron confirmadas y realizadas en campo por la bióloga Mayté Rendón de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Campeche) y en el caso de los condríctios éstas fueron realizadas por el Dr. Juan Carlos Pérez del Laboratorio de Pesquerías de El Colegio de La Frontera Sur (Campeche).

Los peces que fueron preparados en México fueron transportados en condiciones de refrigeración, mientras que aquellos que fueron preparados en España se transportaron salados, mediante la previa eliminación de los filetes, agregando sal y dejando secar al sol durante 3 a 7 días.

En todos los casos se tomaron los datos de longitud estándar, longitud furcal, longitud total (mm), peso (g) y sexo. Los peces frescos fueron fileteados y sometidos a un baño de agua caliente de veinte a treinta minutos para facilitar el desprendimiento de los restos de carne. Los peces salados se remojaron en agua durante 24 horas para eliminar la sal y luego sometidos al baño de agua caliente. Posteriormente, se separaron la cintura pelviana, la cintura pectoral, la aleta dorsal, aleta anal, la aleta caudal, el cráneo y la columna vertebral. En el LAZ-UAM se colocaron en frascos de cristal con agua y enzimas proteolíticas (aproximadamente 1 ml por bote) y en el LZA-UADY se hizo una primera limpieza manual con cepillos para eliminar la mayor cantidad de materia orgánica posible y luego se colocaron en botes para su maceración con agua y detergente biodegradable. En el primer caso los botes fueron colocados en bandejas y dentro de un horno de secado con una temperatura controlada de 45°C de dos a tres días; mientras que en el segundo caso los botes se dejaron a temperatura ambiente. Posteriormente para ambos casos, los huesos fueron lavados con agua limpia con la ayuda de un colador de malla fina para evitar la pérdida de elementos esqueléticos. Una vez limpios los huesos, en el LAZ-UAM se colocaron en bandejas pequeñas con papel absorbente y se dejaron secar al aire, en el caso del LZA-UADY este proceso fue acelerado utilizando el secador de semillas del Laboratorio de Arqueobotánica. Una vez secos los especímenes, fueron colocados dentro de cajas de plástico o cartón guardando cada aleta dentro de bolsas tipo ziplock y con la

etiqueta con los datos biológicos y número de catálogo que fue dado en cada caso. El listado de ejemplares que fueron preparados puede consultarse en el Anexo 4.

2.2.3.1 - Modelos osteométricos

En esta Tesis doctoral se propone un compendio osteométrico sobre el cual se basan nuestros modelos alométricos para estimar tallas y pesos de los ejemplares arqueológicos. Este, al igual que la morfotipología de vértebras de tiburones (Capítulo 6) representa el conjunto de aportaciones de índole metodológico a la ictioarqueología maya en base al material osteológico de referencia.

El estudio osteométrico fue realizado en siete especies de teleósteos de tallas y pesos conocidos (ver Anexo 1): bagre (*Ariopsis felis*), bagre bandera (*Bagre marinus*), robalo blanco (*Centropomus undecimalis*), mero rojo (*Epinephelus morio*), corvina pinta (*Cynoscion nebulosus*), gurrubata (*Micropogonias undulatus*) y tambor negro (*Pogonias cromis*). Dichas especies son frecuentes en los asentamientos estudiados en esta Tesis y en otros asentamientos de la región (ver Capítulo 3). Se tomaron las medidas de los todos los elementos esqueléticos, excepto en los casos de *C. nebulosus*, *M. undulatus* y algunos ejemplares de *P. cromis*, cuya inclusión en ésta tesis se debe a la amable concesión de datos no publicados por el GMNH (2015).

Los criterios escogidos para seleccionar los elementos esqueléticos se basaron en la morfología específica de cada taxón, la facilidad para su identificación y medición, así como su supervivencia en los contextos arqueológicos. Las mediciones tomaron como base los criterios desarrollados por Morales y Rosenlund (1979), Roselló (1989), Peña León (2010) y Aguilera *et al.* (2013); cuando fue necesario se establecieron nuevas medidas como por ejemplo la altura del cleitro en el caso de *A. felis*, y las longitudes de las placas faríngeas de *P. cromis*.

A continuación, se exponen las medidas tomadas en cada uno de los elementos esqueléticos por especie.

A. *Ariopsis felis* (Linnaeus, 1766), bagre

- a) Espina de la aleta dorsal (Figura 2.3a): anchura máxima de la cabeza (Ac): Según Peña León (2010).
- b) Espina de la aleta pectoral (Figura 2.3b): anchura máxima de la cabeza (Ac). Según Peña León (2010).
- c) Otolito (Figura 2.3c): anchura máxima (A). De acuerdo con Peña (2010).
- d) Cleitro (Figura 2.3d): altura de la lámina externa (HLE). Medida propuesta en este trabajo.
- e) Supraoccipital (Figura 2.3e): Longitud máxima (L). De acuerdo con Morales y Rosenlund (1979).

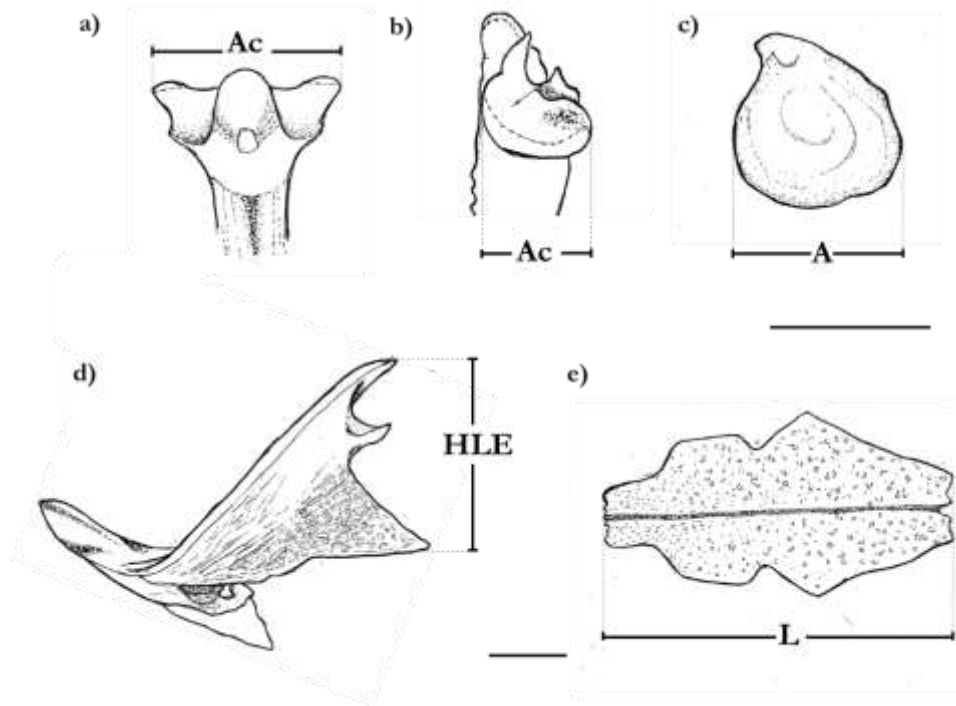


FIGURA 2. 3. Elementos esqueléticos de *Ariopsis felis* y sus medidas, a) espina de aleta dorsal: vista anterior, b) espina pectoral: vista medial, c) otolito: vista dorsal, d) cleitro: vista lateral, e) supraoccipital: vista dorsal. Escala=1 cm. Dibujos: N. Jiménez Cano.

B. *Bagre marinus* (Mitchill, 1815), bagre bandera

Otolito (Figura 2.4): anchura máxima (A). De acuerdo con Peña (2010)

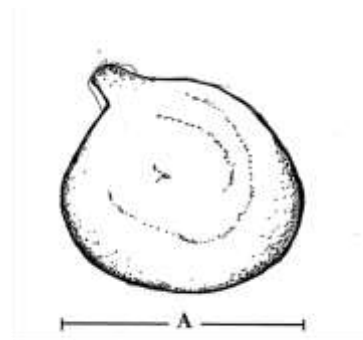


FIGURA 2. 4. Medida de otolito de *Bagre marinus* en vista dorsal. Escala=1 cm. Dibujo de N. Jiménez Cano.

C. *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), robalo blanco

a) Vómer (Figura 2.5a): anchura medio-lateral: (Aa). De acuerdo con Morales y Rosenlund (1979).

b) Dentario (Figura 2.5b): altura anterior (Ha). Según Morales y Rosenlund (1979).

b) Articular (Figura 2.5c): anchura de la superficie articular (AA). De acuerdo con Roselló (1989).

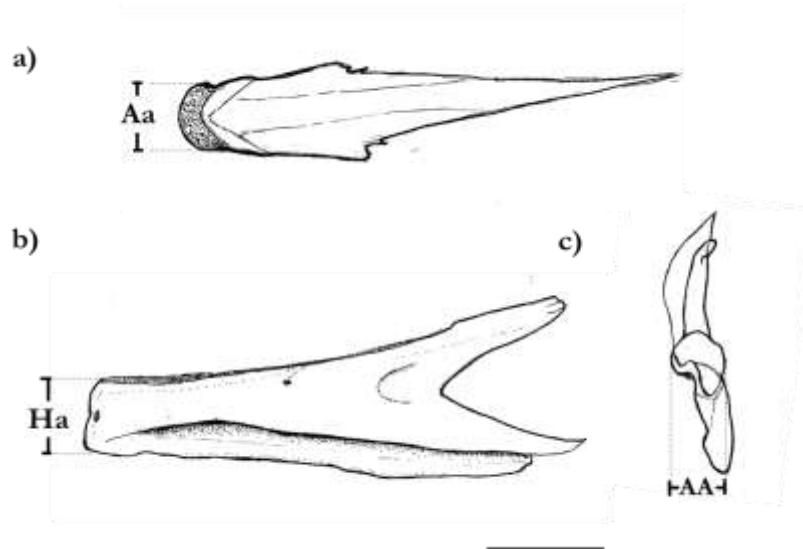


FIGURA 2. 5. Elementos esqueléticos y medidas de *Centropomus undecimalis*, a) vómer: vista ventral, b) dentario: vista lateral, c) articular: vista posterior. Escala=1 cm. Dibujos de N. Jiménez Cano.

D. *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828), mero rojo

- a) Hiomandibular (Figura 2.6a): Altura máxima (H). Según Morales y Rosenlund (1979).
- b) Articular (Figura 2.6b): anchura de la superficie articular (AA). Según Roselló (1989).
- c) Dentario (Figura 2.6c): altura anterior (Ha). De acuerdo con Morales y Rosenlund (1979).

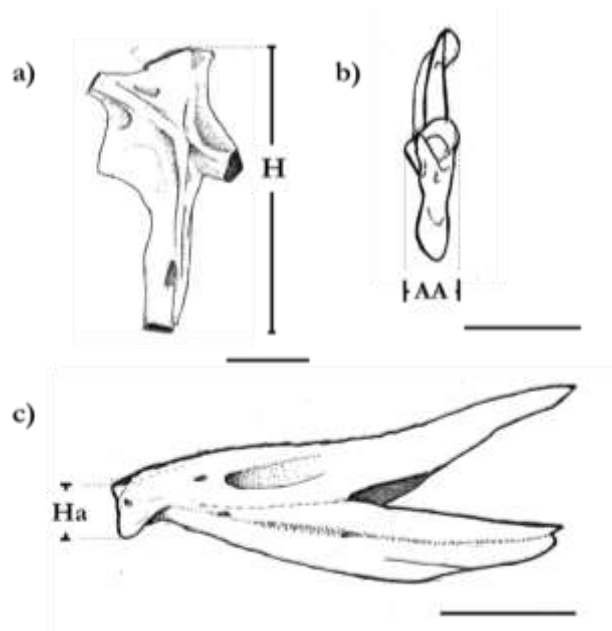


FIGURA 2. 6. Elementos esqueléticos y medidas para *Epinephelus morio*, a) hiomandibular: vista lateral, b) articular: vista posterior, c) dentario: vista lateral. Escala= 1 cm. Dibujos de N. Jiménez Cano.

E. *Cynoscion nebulosus* (Cuvier, 1830), corvina pinta

Otolito (Figura 2.7): longitud máxima (L). Según Aguilera *et al.* (2013).

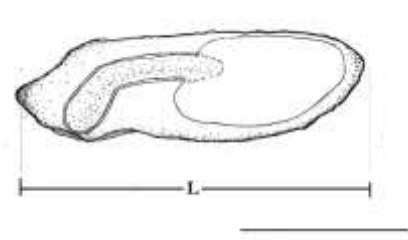


FIGURA 2. 7. Medida de otolito de *Cynoscion nebulosus* en vista medial. Escala= 1cm. Dibujo de N. Jiménez Cano.

F. *Micropogonias undulatus* (Linnaeus, 1766), gurrubata

- a) Otolito (Figura 2.8a): longitud máxima (L). Según Aguilera *et al.* (2013).
- b) Proatlas (Figura 2.8b): anchura vertebral anterior (AVA). De acuerdo con Roselló (1989).

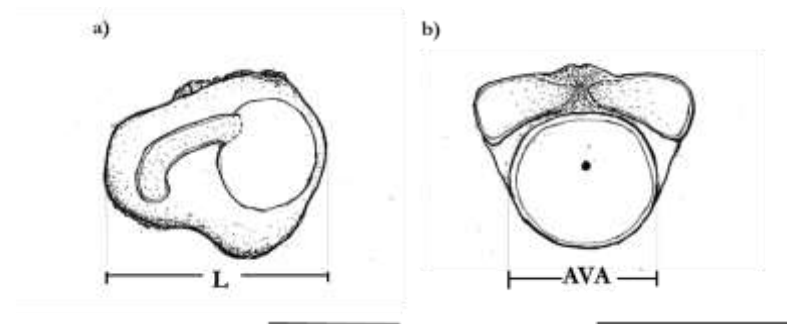


FIGURA 2. 8. Elementos esqueléticos y medidas de *Micropogonias undulatus*, a) otolito: vista medial, b) proatlas: vista anterior. Escala= 1 cm. Dibujos de N. Jiménez Cano.

G. *Pogonias cromis* (Linnaeus, 1766), tambor negro

- a) Proatlas (Figura 2.9a): anchura vertebral anterior (AVA). Según Roselló (1989).
- b) Otolito (Figura 2.9b): longitud máxima (L). De acuerdo con Aguilera *et al.* (2013).
- c) Placa faríngea inferior (Figura 2.9c): longitud de la superficie dentaria (Ld). Medida propuesta en este trabajo.
- d) Placa faríngea superior (Figura 2.9d): longitud máxima (L). Medida propuesta en este trabajo.

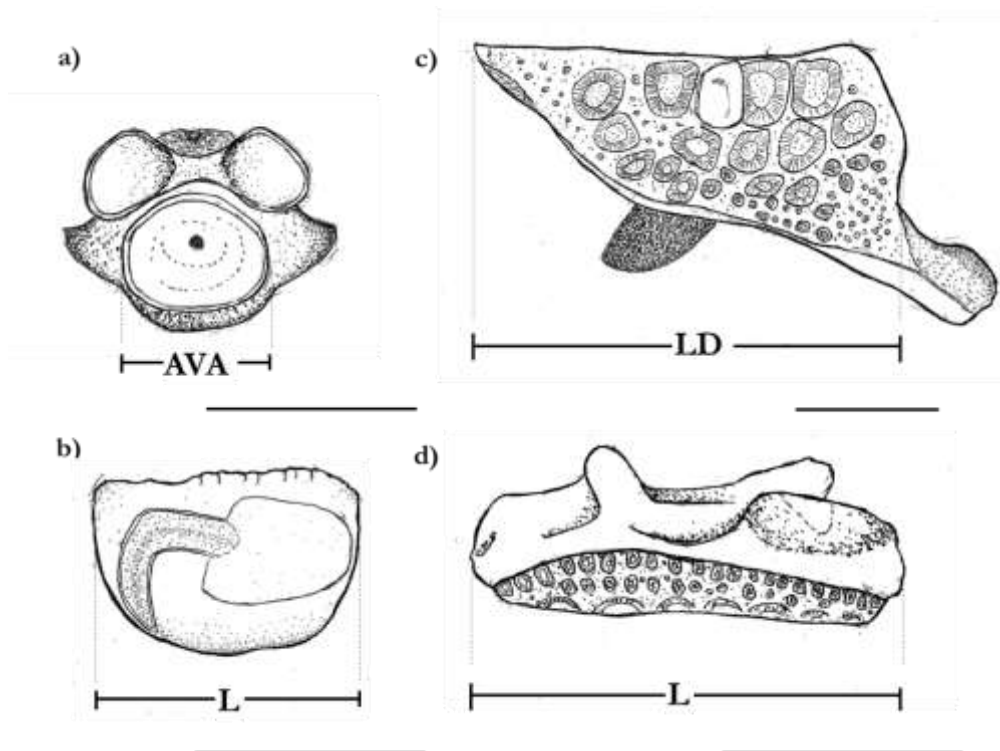


FIGURA 2. 9. Elementos esqueléticos y medidas de *Pogonias cromis*, a) proatlas: vista anterior, b) otolito: vista medial, c) placa faríngea inferior: vista dorsal, d) placa faríngea superior: vista lateral. Escala=1 cm. Dibujos de N. Jiménez Cano.

2.2.3.2 - Caracterización morfotipológica de vértebras de Carcharhiniformes

Esta caracterización representa el primer intento en ictioarqueología por describir y catalogar estos elementos esqueléticos que resultaron comunes en los conjuntos ictioarqueológicos mayas. Para llevar a cabo esta tarea, se utilizaron ejemplares esqueléticos de siete especies de Carcharhiniformes a saber tiburón toro o *xmoá* (*Carcharhinus leucas*), tiburón jaquetón (*Carcharhinus limbatus*), tiburón trozo (*Carcharhinus plumbeus*), tintorera (*Galeocerdo cuvier*), cazón *tutzún* (*Rhizoprionodon terraenovae*) y cornuda (*Sphyrna lewini*). Para evaluar la morfotipología vertebral se tomó en cuenta la variabilidad interespecífica comparando visualmente las columnas vertebrales de varios ejemplares con rangos de tallas y sexos diversos.

En primer lugar, se realizó un reconocimiento visual de los elementos definidos en las vértebras a partir de los cuales se definieron los morfotipos. Estos elementos se basan en los propuestos por Kozuch y Fitzgerald (1984) y cuando algún elemento no se encontraba definido se procedió a describirlo. Posteriormente se catalogó la variabilidad morfológica de las vértebras dentro de un sistema de morfotipos que se definieron sobre los distintos elementos presentes en una vértebra. De esta manera se inventarió la variación de los morfotipos en los elementos vertebrales a lo largo de la columna vertebral, desde el centro-occipital hasta la última vértebra caudal, para cada una de las siete especies de Carcharhiniformes. Cada sección de la columna vertebral se acompaña por dibujos de la vista dorsal, ventral, lateral y posterior de las vértebras indicándose el número de vértebra que se encuentra representada.

Capítulo 3 - Catálogo de Arqueoictiofaunas Mayas

3.1 - Introducción

El registro pormenorizado de la presencia de los peces en el Mundo Maya es una tarea fundamental para tener conocimiento sobre su distribución geográfica y cronológica. La metodología utilizada en la sistematización de la información se presenta en el Capítulo 2. Este inventario agrupa la presencia de los restos de peces en 62 yacimientos arqueológicos componiendo un total de 38.196 restos. En este capítulo se ofrece en primer lugar la relación de yacimientos con presencia de peces y posteriormente se presentan los comentarios y análisis estadísticos realizados al Catálogo.

3.2 - Relación de yacimientos

Aguateca

Descripción: Se localiza al Oeste de la laguna Petexbatún en Guatemala con una ocupación principal en el período Clásico Tardío (700 -810 d.C); se le considera un sitio de rango secundario que adquirió relevancia cuando el asentamiento de Dos Pilas (ver página 49) fue atacado (Ponciano e Inotama, 2005). Es a partir de este momento cuando Aguateca adquiere particular relevancia, hasta el 810 d.C, cuando también es atacado y abandonado súbitamente por lo cual los contextos domésticos quedaron intactos, lo cual representa un hito en la arqueología Maya para el conocimiento de las actividades domésticas de la élite (Ponciano e Inomata, 2005).

Excavación y métodos de recuperación: Los métodos de recuperación utilizados en las excavaciones incluyeron el cribado con cribas de 3,56 mm y registro detallado de los hallazgos pequeños (Emery, 2014: 185).

Ictiofauna recuperada: Los restos, procedentes de contextos domésticos, fueron analizados por Emery y Aoyama (2005) y recopilados por Shape (2011) (Tabla 3.1).

Taxon	Nombre común	NR	%NR
Dasyatidae/Myliobatidae	rayas	3	0,02
Siluriformes	bagres	1	0,01
Siluriformes (agua dulce)	bagres de agua dulce	1	0,01
Cichlidae	cíclidos	4	0,03
Actinopterygii	peces	24	0,19

TABLA 3. 1. Ictiofauna de Aguateca. Tomado (literalmente) de Sharpe (2011: 123).

Posteriormente, Emery (2014), actualiza los estudios de fauna, siendo la ictiofauna identificada la que se presenta en la Tabla 3.2.

Identificación	NR	%NR	MNE	%MNE	NMI	%NMI
Siluriformes (agua dulce)	2	0,02	2	0,11	1	0,07
Cichlidae	4	0,04	4	0,22	2	0,14
Osteichthyes	16	0,17	16	0,89	0	0

TABLA 3. 2. Ictiofauna de Aguateca. Tomado (literalmente) de Emery (2014: 163).

Además, Inomata y Emery (2014) estudian los artefactos de hueso, entre los cuales mencionan la presencia de “*espinas de mantaraya que pudieron ser utilizadas como punzones para realizar autosacrificios*” (Inomata y Emery, 2014: 129).

Arroyo de Piedra

Descripción: Se localiza a 3 km de distancia del yacimiento de Dos Pilas (ver página 49) en la región del Petexbatún en el norte guatemalteco. El sitio consta de una serie de estructuras organizadas alrededor de una plaza central y tuvo una ocupación durante los periodos Clásico Temprano (250 a.C) y Clásico Tardío (900 d.C) (Emery, 2010).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavaron pozos de sondeo y la recuperación de los materiales faunísticos se mediante el cribado de los sedimentos mediante una luz de malla de 6,35 mm (Emery, 2010).

Ictiofauna recuperada: De los 898 restos de fauna procedentes de 57 unidades de excavación (Emery, 2010: 69), únicamente dos pertenecen a restos de peces óseos no identificados.

Bayak

Descripción: Se trata de un sitio localizado a las orillas del río Petexbatún en el norte de Guatemala. Aunque presenta evidencias de ocupación desde el Preclásico (300 a.C-250 d.C) su principal periodo de ocupación fue durante el Clásico (250-900 d.C). El sitio está compuesto por una serie de estructuras domésticas sin evidencia de estratificación social, cuyos habitantes se dedicaron posiblemente a la agricultura (Emery, 2010).

Excavación y métodos de recuperación: La excavación se realizó en los rellenos constructivos y superficies de ocupación de las estructuras, mediante pozos de sondeo. La recuperación de los materiales faunísticos se hizo a mano y cribando el material con un cedazo de luz de malla de 6,35 mm (Emery, 2010).

Ictiofauna recuperada: Los restos de peces procedieron de dos estructuras domésticas y de un enterramiento no elitario y fueron analizados por Emery (2010), los cuales se presentan en la Tabla 3.3.

Estructura	Taxa	Elemento	NR	%NR	NMI	%NMI
Estructura 1 (Mamon)	Pisces	desconocido	4	0,25	-	-
	Osteichthyes	dentario (4), neurocráneo (1), vértebra (1)	6	0,38	-	-
	Ictaluridae/Pimelodidae	espina dorsal (1), espina pectoral (1), espina (2)	4	0,25	-	-
	Cichlidae	cf. placa faríngea	1	0,06	1	0,31
Estructura 1 (Mamon/Chicanel)	Osteichthyes	desconocido	1	0,06	1	0,31
Estructura 1 (Chicanel)	Osteichthyes	vértebra	1	0,06	1	0,31

TABLA 3. 3. Ictiofauna de Bayak por estructuras y horizonte cerámico del período Preclásico (Mamón y Chicanel) Clásico. Compilado en base a Emery (2010: 332-334).

Estructura	Taxa	Elemento	NR	%NR	NMI	%NMI
Estructura 10 (Mamón)	Pisces	desconocido	27	1,71	-	-
	Osteichthyes	desconocido (19), dentario (6), otolito (1), pterigióforo (2), placa gular (1), maxilar (1), espina (5), vértebra (7)	42	2,65	2	0,61
	Osteichthyes pequeño	vértebra	1	0,06	1	0,31
	Lepisosteiformes	escama	14	-	-	-
	Ictaluridae	espina dorsal	1	0,06	1	0,31
	Ictaluridae/Pimelodidae	espina	1	0,06	1	0,31
	Cichlidae	maxilar/premaxilar	1	0,06	1	0,31
Enterramiento, estructura 8 (Clásico Tardío)	Osteichthyes pequeño	vértebra	1	0,06	1	0,31

TABLA 3. 4 (Continuación). Ictiofauna de Bayak por estructuras y horizonte cerámico del período Preclásico (Mamón y Chicanel) Clásico. Compilado en base a Emery (2010: 332-334).

Cahal Pech

Descripción: Se trata de un asentamiento ubicado en la región superior del Valle del Río Belice, que tuvo ocupación durante el período Preclásico Medio (650-300 a.C) y fue al parecer residencia de una familia de élite. El sitio consta de 34 estructuras dispuestas alrededor de una plaza central y concentradas en una acrópolis (Awe *et al.*, 1990).

Excavación y métodos de recuperación: La excavación se realizó mediante el sistema de calas y pozos de sondeo. No se describen los métodos de recuperación.

Ictiofauna identificada: En la Tabla 3.4 se ofrece la ictiofauna estudiada por Powis *et al.* (1999).

Taxon	NR	NMI	%
Total Osteichthyes	2072	13	36.5
<i>Sparisoma</i> sp.	16	9	
<i>Lachnolaimus</i> sp.	1	1	
<i>Epinephelus</i> sp.	1	1	
Lutjanidae	1	1	
Siluriformes	3	1	
Peces sin identificar	2050		

TABLA 3. 5. Ictiofauna de Cahal Pech. Tomado (literalmente) de Powis *et al.* (1999: 369).

Caracol

Descripción: Se encuentra ubicado en Belice, sobre la ladera Este de la meseta de La Vaca a 500 m sobre el nivel del mar. El asentamiento tiene una ocupación desde el Preclásico Medio (300 a.C) hasta el Posclásico Temprano (1000 d.C), cuenta con un complejo sistema hidráulico construido durante el periodo de consolidación de la ciudad durante el período Clásico Temprano (250-550 AD) (Chase y Chase, 2004).

Excavación y métodos de recuperación: Durante la excavación se asignaron niveles estratigráficos naturales y arbitrarios. Se excavaron enterramientos de los grupos residenciales, escondrijos y basureros (Chase, 1998). El cribado de los sedimentos se llevó a cabo únicamente en contextos especiales como enterramientos o escondrijos. En tales casos, se utilizó una malla de 6,35mm (Teeter, 2001).

Ictiofauna recuperada: Dos han sido los estudios llevados a cabo en Caracol, en el primero se menciona la presencia de la ictiofauna de la siguiente manera:

“once espinas de mantarrayas en los enterramientos del epicentro del sitio (...) y en dos de las tumbas las espinas presentaban textos jeroglíficos pintados” (Chase, 1998: 14)

El segundo estudio, llevado a cabo por Teeter (2001), re-analiza la fauna de los enterramientos e incluye la fauna no estudiada de los escondrijos y basureros. Los resultados de este estudio se presenta en la Tabla 3.5.

Identificación	Nombre común	NISP	Peso (g)
Rajiformes	rayas, mantarrayas	38	2,44
Dasyatidae	rayas	62	31,59
		-----	-----
	Rajiformes	100	34,59
Siluriformes			
Ariidae	bagres	1	0,04
Perciformes	orden perciformes	8	0,58
Serranidae			
<i>Epinephelus</i> sp.	mero sin identificar	3	0,5
Carangidae	jureles	7	1,46
<i>Caranx latus</i>	jurel blanco	2	4,11
Lutjanidae			
<i>Lutjanus</i> sp.	pargo sin identificar	19	4,16
Haemulidae	roncos	4	0,63
<i>Haemulon sciurus</i>	ronco azul rayado	1	0,06
Sphyraenidae			
<i>Sphyraena</i> sp.	barracuda sin identificar	1	0,22
<i>Sparisoma viride</i>	pez loro	1	1,19
Scaridae			
<i>Sparisoma</i> sp.	pez loro sin identificar	5	1,35
		-----	-----
	Perciformes	51	14,26
<i>Osteictios</i>	peces óseos	43	5,87
<i>Osteictios grandes</i>	peces óseos grandes	1	0,67
<i>Osteictios pequeños</i>	peces óseos pequeños	1	0,03
		-----	-----
		45	6,57
	Total peces	197	54,9

TABLA 3. 6. Ictiofauna de Caracol. Tomado (literalmente) de Teeter (2001: 73).

Ceibal

Descripción: Se trata de la ciudad más grande de la cuenca del río La Pasión, en la zona de Petén, Guatemala. Fue ocupada desde el Preclásico (1000 a. C. – 200 d. C.), y posteriormente tuvo un decrecimiento poblacional en el Clásico Temprano (200 – 600 d. C.), recuperándose hacia el 830-890 d.C y siendo abandonada definitivamente en el Clásico Terminal (900-100 d.C) (Sharer, 2006).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavaron contextos datados para el 1000 a.C al 950 d.C. La recuperación de los materiales arqueológicos y bioarqueológicos se realizaron cribando los sedimentos con una luz de malla de 6.35 mm (Sharpe, 2016).

Ictiofauna recuperada: La fauna del yacimiento fue analizada por Sharpe (2016), y cuyas identificaciones se recogen en la Tabla 3.6.

Nombre común	NR	Peso (g)
cf. <i>Atractosteus tropicus</i>	2	2,1
Ictaluridae	127	65,4
cf. <i>Bagre marinus</i>	1	1,7
Siluriformes (cf. <i>Bagre</i> sp.)	7	7,9
Siluriformes	8	3,6
Actinopterygii	545	130,5
<i>Carcharodon carcharias</i>	1	1,4
Total	691	212,6

TABLA 3. 7. Ictiofauna de Ceibal. Cortesía de Sharpe (2016).

Cerros

Descripción: El asentamiento se encuentra localizado en la Bahía de Corozal en el norte de Belice. Aunque su ocupación es predominantemente durante el período Posclásico (900-100 d.C.) y en la época del contacto europeo (1500-1550 d.C.), Cerros también muestra una ocupación más temprana aunque menos intensa durante el período Preclásico (250 a.C. -150 d.C.). Durante esta última, Cerros se caracterizó por su arquitectura monumental y por su sistema de canales que proveían de agua a los campos elevados que rodeaban el centro del asentamiento (Carr, 1986).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavó el centro cívico-ceremonial con pozos de sondeo de dos por dos metros. Los sedimentos fueron cribados totalmente mediante mallas de 6.35 mm y adicionalmente fueron flotados con mallas de 4 mm, aunque los restos de ésta recuperación no fueron analizados en el estudio de Carr (1986: 87).

Ictiofauna recuperada: De los 13,555 restos de arqueofauna, la autora presenta un listado con las especies de peces identificados sin presentar los número de resto. Este listado se ofrece en la Tabla 3.7.

Selachimorpha	Carcharhinidae	? <i>Carcharhinus acronotus</i>
		? <i>Carcharhinus isodon</i>
		? <i>Carcharhinus falciformis</i> ó <i>C. limbatus</i>
		? <i>Carcharhinus plumbeus</i> ó <i>Negaprion brevirostris</i>
		? <i>Negaprion brevirostris</i>
		? <i>Mustelus</i> spp.
		<i>Mustelus</i> spp. ó <i>Rhizoprionodon</i> spp.
	Sphyrnidae	<i>Sphyrna mokarran</i>
		<i>Sphyrna tiburo</i>
		<i>Sphyrna zygaena</i>
Osteíctios	Pristidae	<i>Pristis</i> spp.
	Rhinobatidae	? <i>Rhinobatus</i> spp.
	Dasyatidae	? <i>Dasyatis americana</i>
		<i>Urolophus jamaicensis</i>
	?Myliobatidae	
	Elopidae	<i>Elops saurus</i>
		<i>Megalops atlanticus</i>
	Albulidae	<i>Albula vulpes</i>
	Muraenidae	<i>Gymnothorax</i> spp.
	Ariidae	<i>Arius felis</i>
		<i>Bagre marinus</i>
	Ariidae ó Ictaluridae	
	Belonidae	
	Holocentridae	
	Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>
		<i>Epinephelus</i> ? <i>morio</i>
		? <i>Epinephelus niveatus</i>
		? <i>Epinephelus striatus</i>
	?Echeneidae	
	Carangidae	<i>Caranx</i> ? <i>bippos</i>
		<i>Caranx ruber</i>
		? <i>Hemicaranx</i> spp.
		<i>Trachinotus</i> spp.
	Lutjanidae	

TABLA 3. 8. Ictiofauna de Cerros. Tomado (literalmente) de Carr (1986: 231-233).

	<i>?Lutjanus cyanopterus</i>
	<i>?Lutjanus griseus</i>
	<i>?Lutjanus mahogani</i>
	<i>Ocyurus chrysurus</i>
Gerridae	<i>Gerres cinerus</i>
	<i>?Diapterus mexicanus</i>
	<i>Diapterus plumieri</i>
	<i>?Diapterus spp. ó Eucinostomus spp.</i>
Pomadasyidae	<i>?Anisotremus virginicus</i>
	<i>?Haemulon aurolineatum</i>
Sparidae	
Sciaenidae	<i>?Pogonias cromis</i>
Cichlidae	<i>?Cichlasoma spp.</i>
Mugilidae	<i>Mugil spp.</i>
Sphyraenidae	<i>Sphyraena ?barracuda</i>
	<i>Sphyraena spp. ó Scomberomorus spp.</i>
Labridae	<i>Halichoeres ?radiatus</i>
	<i>Lachnolaimus maximus</i>
Scaridae	<i>Scarus coelestinus ó S. guacamaya</i>
	<i>Scarus ?coeruleus</i>
	<i>Scarus ?guacamaya</i>
	<i>Sparisoma ?aurofrenatum</i>
	<i>Sparisoma ?rubripinne</i>
	<i>Sparisoma viride</i>
	<i>Sparisoma spp. ó Nicholsina spp.</i>
Acanthuridae	<i>Acanthurus spp.</i>
Balistidae	<i>Balistes spp.</i>
Tetraodontidae	<i>Spheroideus testudines</i>

TABLA 3. 9. (Continuación) Ictiofauna de Cerros. Tomado (literalmente) de Carr (1986: 231-233).

Champotón

Descripción: Este asentamiento se encuentra en la boca del río Champotón, en el actual estado de Campeche en la costa del Golfo de México. Tiene una ocupación desde el Preclásico Medio (300 d.C) pero principalmente se desarrolla durante el Posclásico Tardío-Terminal (1200-1550 d.C) (Forsyth, 2003; Folan *et al.*, 2004). Durante este período Champotón fue un importante puerto pesquero y comercial, que recibía, utilizaba y redistribuía grandes cantidades obsidiana y cerámica. Posiblemente se comercializaban productos marinos procedentes del Golfo de México (Folan *et al.*, 2004). El sitio está compuesto por grupos residenciales localizados en el centro del asentamiento con estructuras en las que se excavaron los rellenos constructivos, enterramientos y basureros asociados.

Excavación y métodos de recuperación: El método de recuperación de la arqueofauna se realizó con cribas de 5 mm y la excavación consistió en pozos de sondeo y calas con secuencias estratigráficas tanto naturales como arbitrarias (Folan *et al.*, 2004).

Ictiofauna recuperada: Se analizaron 1717 restos óseos analizados por Götz (2008), cuya ictiofauna se presenta en la Tabla 3.8.

Taxon	NISP
<i>Carcharhinus</i> sp.	17
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	30
Osteictio	42
<i>Ariopsis felis</i>	45
<i>Opsanus</i> sp.	5
Belonidae	1
Centropomidae	97
<i>Epinephelus</i> sp.	15
Perciforme	12
Carangidae	4
Lutjanidae	19
<i>Calamus</i> sp.	3
<i>Microgobius</i> sp.	2
Balistidae	1
Total	293

TABLA 3. 10. Ictiofauna de Champotón. Tomado (literalmente) de Götz (2008:160).

Chantuto

Descripción: Se trata de un conchero ubicado en la costa de Chiapas en el sureste del pacífico mexicano, cuya ocupación abarca desde el Período Arcaico (7000-1500 a.C.) , alcanzado su cenit durante el 3000-2000 a.C. Este yacimiento representa uno de los asentamientos costeros más tempranos en Mesoamérica (Voorhies, 1976).

Excavación y métodos de recuperación: La excavación se realizó mediante pozos de sondeo siguiendo la estratigrafía natural y cultural que presentaban los sedimentos del conchero. La recuperación de los materiales se realizó cribando los sedimentos con cedazos de luz de malla de 5 mm (Voorhies, 1976: 33-34).

Ictiofauna identificada: Toda la fauna, incluidos los peces, fueron estudiados por Voorhies (1976), cuyas identificaciones se presentan en la Tabla 3.9.

Taxa	Arcaico		Clásico Terminal		Total	
	NR	Peso (g)	NR	Peso (g)	NR	Peso (g)
Aguas dulces						
<i>Cyprinus</i> sp.	26	7,5			26	7,5
Eleotridae	62	16,9			62	16,9
<i>Eleotris</i> sp.						
<i>Gobiomorus</i> sp.	6	249,8			6	249,8
<i>Lepisosteus</i> sp.	8	10,4	7	17,5	15	27,9
Periféricos						
Ariidae	27	56,9	4	2,7	31	59,6
Carcharhinidae	4	1,1	2	0,4	6	1,5
<i>Centropomus</i> sp.	16	129,1	4	5,6	20	134,7
<i>Cynoscion</i> sp.	9	6,6			9	6,6
<i>Eugerres</i> sp.	1	0,3			1	0,3
<i>Lutjanus</i> sp.	2	16,5	1	1,5	3	18
<i>Mugil</i> sp.	3	3,1			3	3,1
<i>Pristis</i> sp.			1	17,8	1	17,8
Marino						
<i>Caranx</i> sp.	1	6,4			1	6,4
Sphyræna	1	0,2				0,2
Sin indentificar						
Peces		80		7,1		87,1
Total	166	584,8	19	52,6	185	637,4

TABLA 3. 11. Ictiofauna de Chantuto. Tomado (literalmente) de Voorhies (1976).

Chichén Itzá

Descripción: Se ubica en la región centro-norte de las Tierras Bajas del Norte, en Yucatán, México. La ciudad de Chichén Itzá, fue una gran y poderosa urbe del Clásico Terminal (900-1000 d.C) y Postclásico Temprano (1000-1200 d.C). La ciudad tuvo una fuerte influencia de las culturas del centro de México en su arquitectura, iconografía, lítica y cerámica. Fue en el Clásico Terminal cuando tuvo su máximo desarrollo arquitectónico monumental, siendo la Serie inicial, el tiro del Osario y el cenote las estructuras que contuvieron fauna (Schmidt, 2005).

Excavación y métodos de recuperación: Las excavaciones se realizaron mediante pozos y calas; la recuperación del material se realizó mediante el cribado de la tierra utilizando cernidores de 5 mm de luz de malla (Götz, 2008).

Ictiofauna recuperada: La muestra se limita a un único resto descrito como “*osteíctio no identificado*” procedente del basurero de la Serie Inicial (Götz, 2008: 162).

Cobá

Descripción: Se encuentra en el Noroeste de la península de Yucatán y fue una de las ciudades más importantes de la región. Con una extensión de 70 km², cuenta con una red de caminos (*sache'ob*) que servían para comunicar a los diversos conjuntos arquitectónicos y unidades habitacionales del sitio con comunidades aledañas. Su ocupación abarca desde el 100 a.C hasta el período Posclásico (1500 d.C), alcanzando un período de auge económico y social durante el Clásico Temprano (200-600 d.C) y perdiendo su importancia política al inicio del año 1000 d.C. El fechamiento absoluto de las unidades domésticas de donde procede la ictiofauna, indican dos fechas 710 \pm 17 d.C y 759 \pm 21 d.C (Manzanilla, 1987: 262).

Excavación y métodos de recuperación: La excavación se realizó en los contextos habitacionales, a los cuales se les asignaron unidades de excavación mediante un sistema reticular aéreo de 1 m x 1 m mediante capas y cuadros. Los sedimentos fueron cribados en tamices de 3,54 mm de luz de malla (Linares y Ortiz, 1987).

Ictiofauna recuperada: Sobre los restos de ictiofauna en Cobá se menciona lo siguiente:

“los restos óseos pertenecientes a la clase peces, consistieron en vértebras, elementos no diagnósticos que impiden establecer la familia a la cual pertenecen (...). en total fueron cinco restos, la mayoría de los cuales portaron un orificio en la región media” (Blanco Padilla, 1987: 380).

Colhá

Descripción: Se encuentra ubicado 60 km al norte de la ciudad de Belice, sobre una zona rica en pizarra entre los sistemas acuáticos y drenajes de los pantanos de Cobweb, los cuales bordean al sitio en sus márgenes este-sureste. El asentamiento tuvo una ocupación durante el período Preclásico Medio y Tardío (800 a.C-100 d.C) y se caracteriza por la presencia de pisos de ocupación, hogares, montículos y rellenos constructivos (Sullivan, 1991), los cuales produjeron restos de fauna en las operaciones 2031 y 2012.

Excavación y métodos de recuperación: La excavación se llevó a cabo mediante pozos de sondeo en diversas operaciones de excavación, cribando los sedimentos con mallas de 6,35 mm y mediante flotación.

Ictiofauna identificada: Los restos óseos de peces fueron identificados por un primer momento por Shaw (1999) y procedieron de dos operaciones de excavación, los cuales se presentan en la Tabla 3.10.

Taxa	OP2012 eMP		OP2031 eMP		OP2031- IMP		OP2031 eLP		OP2031 ILP		OP2031-TP	
	NR	% NR	NR	% NR	NR	% NR	NR	% NR	NR	% NR	NR	% NR
Osteichthyes	354	41,21	100	14,95	179	50,85	321	61,26	112	23,68	88	12,29

TABLA 3. 12. Ictiofauna de Colhá. Tomado (literalmente) de Shaw (1999:89). eMP: Preclásico Medio Temprano (1000-600 BC), IMP: Preclásico Medio tardío(600-300 B.C), eLP: Preclásico Temprano Tardío (300-100 B.C), ILP: Preclasico Tardío (100 B.C- A.D 100), TP: Preclasico Terminal (A.D 100-250).

Más adelante Masson (2004) analiza los materiales de la Operación 2031, los cuales se recogen en la Tabla 3.11.

Taxa	Preclásico Medio/Tardío		Preclásico Tardío	
	NR	Peso (g)	NR	Peso (g)
Osteictios	4	3,3	2	1,5
Siluriformes (peces gato)	1	0,3		
Scaridae (peces loro)			1	0,4
Total	5	3,6	3	1,9

TABLA 3. 13. Ictiofauna de Colhá. Tomado (literalmente) de Masson (2004: 109).

Copán

Descripción: Se encuentra en el norte de Honduras cercano a la frontera con Guatemala. Fue un asentamiento importante e influyente en la región durante el período Clásico, aunque su historia ocupacional data desde el Preclásico Temprano (200 a.C) hasta el Posclásico (1200 d.C) (Webster, 1999). En el asentamiento destacan un estilo arquitectónico y escultórico propio y un registro histórico en estelas y monumentos durante el período Clásico (600-800 d.C). A esta época corresponde la Acrópolis del sitio, donde se encontraron enterramientos de miembros de la élite que contuvieron vasijas con restos de peces (Emery, 2005).

Excavación y métodos de recuperación: La recuperación de la ictiofauna, se realizó directamente de las vasijas utilizando la ayuda de una lupa binocular (Emery, 2005).

Ictiofauna identificada: El conjunto ictiofaunístico fue analizado por Emery (2005) y se compuso de la siguiente manera:

“Ofrenda 92-1: 1 espina de raya (Dasyatidae).

Ofrenda 93-16: 1 espina de raya (Dasyatidae/Myliobatidae) y 10 elementos de un pez óseo

Vasija 8: fueron identificados restos de Cichlasoma sp. y Poeciliidae, incluyendo vértebras, opérculo y el esqueleto craneal.

Vasija 12: se registraron vértebras y articulares de un Clupeidae.

Las Vasijas 2 y 3 están todavía bajo investigación, aunque una revisión breve muestra, que la Vasija 3 consta de por los menos 11 individuos, todos de una especie aún no identificada” (Emery, 2005: 13).

Cozumel

Descripción: El sitio se encuentra en la isla del mismo nombre, a 18 km de la costa de Quintana Roo, en el Caribe mexicano. Aunque el asentamiento estuvo ocupado desde el 300 a.C, su auge poblacional se concentra en el período Posclásico (1000- 1200 d.C). Durante esta etapa el sitio fue un importante centro comercial y paso ritual de peregrinaciones (Hamblin, 1984).

Excavación y métodos de recuperación: Los restos de fauna fueron recuperados en pozos de sondeo de diversas estructuras del sitio. Todos ellos se corresponden a los niveles Posclásicos. Los sedimentos fueron cernidos, pero no se ofrece información acerca de la luz de malla utilizada (Hamblin, 1984).

Ictiofauna identificada: En la Tabla 3.12 se ofrece la ictiofauna identificada por Hamblin (1984).

Taxon	NR
Squaliforme	6
<i>Gynglimostoma cirratum</i>	10
<i>Galeocерdo cuvier</i>	3
? <i>Carcharhinus</i> sp.	1
<i>Cacharhinus</i> sp.	25
<i>Sphyrna</i> sp.	26
<i>Sphyrna</i> cf. <i>mokarran</i>	2
<i>Sphyrna</i> cf. <i>zygaena</i>	1
Dasyatidae	19
<i>Dasyatis americana</i>	9
Osteictios	6713
Muraenidae	18
<i>Muraena miliaris</i>	7
<i>Enchebichore nigricans</i>	6

TABLA 3. 14. Ictiofauna de Cozumel. Tomado de Hamblin (1984:21).

Cuello

Descripción: Se encuentra sobre una elevación a 40 m sobre el nivel del mar entre el Río Nuevo y Río Hondo, aproximadamente a 35 km tierra adentro de la Bahía de Chetumal en el norte de Belice. Cuello es particularmente importante por tener ocupación durante el Formativo Medio (1000-400 a.C), un período pobremente representado en la mayoría de los sitios Mayas (Hammond, 2008). Destaca la denominada “Plataforma 34”, localizada en el centro del sitio que incluía restos de estructuras domésticas, cocinas, cobertizos y un área de patio adyacentes (Hammond, 2008).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavaron dos unidades en la Plataforma 34, dentro de un área de 10 m x 10 m. La excavación se realizó siguiendo los niveles estratigráficos naturales y los restos de fauna fueron recogidos mediante palas y a mano (Fradkin y Carr, 2003).

Ictiofauna identificada: Sobre un total de 6967 restos se registran 416 restos de peces identificados por Fradkin y Carr (2003). El desglose por taxones y estimadores de abundancia se ofrece en la Tabla 3.13.

Nombre científico	NR	% NR	NMI	%NMI
cf. <i>Megalops atlanticus</i>	1	0,04	1	0,27
<i>Albula vulpes</i>	1	0,04	1	0,27
<i>Ictalurus furcatus</i>	1	0,04	1	0,27
Siluriformes	1	0,04	1	0,27
<i>Synbranchus marmoratus</i>	30	1,22	19	5,05
cf. Serranidae	1	0,04	1	0,27
Carangidae	3	0,12	3	0,8
Lutjanidae	2	0,08	2	0,53
Lutjanidae/Haemulidae	2	0,08	1	0,27
Lutjanidae/Gerreidae	1	0,04		
cf. <i>Eugerres</i> sp.	1	0,04	1	0,27
Gerreidae	3	0,12	2	0,53
cf. <i>Cichlasoma</i> spp.	3	0,12	3	0,8
Gerreidae/Haemulidae	1	0,04	1	0,27
Gerreidae/Cichlidae	1	0,04		
Cichlidae	23	0,94	17	4,52
Gobiomorus dormitor	2	0,08	2	0,53
Osteichthyes	339	13,79	18	4,79
Total peces	416	16,92	74	19,68

TABLA 3. 15. Ictiofauna de Cuello. Tomado (literal) de Fradkin y Carr (2003:39).

Cueva de los Quetzales

Descripción: La Cueva de los Quetzales se localiza en la zona de Petén, Guatemala. Se trata de un sistema de cuevas que corre por debajo del sitio Las Pacayas, un centro político de la élite ocupado durante el Preclásico Maya (300 AC - 500 DC). Se ha sugerido que los materiales arqueológicos encontrados en dichas cuevas son de índole ritual (Brady y Schwegman, 1994; Brady, 1997).

Excavación y métodos de recuperación: Se realizaron sondeos en la entrada de la cueva y los sedimentos fueron cribados con agua a través un tamiz de 4 mm (Brady y Schwegman, 1994; Emery, 2004b).

Ictiofauna identificada: El estudio zooarqueológico general fue llevado a cabo por Emery (2004b), en el que se analizaron 1283 restos de fauna. De éstos, la ictiofauna estuvo representada por 212 restos como se muestra en la Tabla 3.14.

Categoría taxonómica	NR	NR del grupo	% NR
Rayas (Dasyatidae)	1	1	0,09
Peces óseos (Osteíctios)	196	211	18,77
Pejelagartos de agua dulce (Lepisosteiformes)	5		
Bagres de agua dulce (Ictaluridae)	10		

TABLA 3. 16. Ictiofauna de Cueva de los Quetzales. Tomado (literal) de Emery (2004b: 210).

Dolores

Descripción: Se encuentra en una ciénaga a 14 km al este del puerto de Chicxulub, en el Norte de Yucatán, México. Se trata de un montículo extenso localizado a varios cientos de metros frente a la playa que estuvo ocupado durante el Preclásico Tardío (300 a.C.- 200 d.C) (Eaton, 1978).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavó un pozo de sondeo en el centro de la región más elevada del montículo (Eaton, 1978); los métodos de recuperación empleados no se describen.

Ictiofauna identificada: Se menciona un “*disco vertebral trabajado, posiblemente de tiburón, parece haber sido utilizada como orejera*” y que estuvo asociada a un enterramiento (Eaton, 1978:38).

Dos Pilas

Descripción: Dos Pilas fue la capital regional del Petexbatún guatemalteco y es de los sitios más extensos en la región. El yacimiento fue ocupado principalmente durante el Clásico Tardío (800 d.C) y Clásico Terminal (1000 d.C), coincidiendo con un máximo de población de entre 2,000 y 4,000 personas y destacando la presencia de estructuras de élite domésticas y rituales (Emery, 2010).

Excavación y métodos de recuperación: Los métodos de excavación fueron mediante pozos de sondeo y se hizo una primera recuperación de los materiales faunísticos a mano y posteriormente el material fue cribado con un cedazo de luz de malla de 6,35 mm.

Ictiofauna identificada: La fauna, procedente de contextos de élite, fue estudiada por Emery (2010). De los 11890 restos analizados, los peces representan un elemento marginal, tal y como se presenta en la Tabla 3.15.

Taxa	NR	%NR	NMI	%NMI
Dasyatidae/Myliobatidae	2	0,02	2	0,46
Osteichthyes	3	0,03	3	0,69
Total	5	0,05	5	1,15

TABLA 3. 17. Ictiofauna de Dos Pilas. Tomado de Emery (2010: 52).

Dzibilchaltún

Descripción: Se encuentra a 17 km de la costa, en el norte de Yucatán, México. Este sitio se distingue por su larga historia de ocupación desde el Preclásico Medio- Tardío hasta el Posclásico. El Clásico Tardío-Terminal (600- 1000 d.C) supuso el máximo apogeo del sitio ocupando una superficie de 10 km², destacando las estructuras residenciales y el centro ceremonial, y la utilización del cenote Xlakak estudiados por Andrews y Andrews (1980). En ésta época el sitio alcanza una población aproximada de 20,000 habitantes (Maldonado, 2007).

Excavación y métodos de recuperación: Se realizaron excavaciones extensivas mediante el sistema de calas y pozos de sondeo en los años 80 del siglo pasado (Andrews y Andrews, 1980) y posteriormente entre los años 2004 y 2007 se excavan los basureros, caminós, estructuras y plazas centrales del sitio (Maldonado 2007). En ambos casos, no se mencionan los métodos de recuperación empleados.

Ictiofauna identificada: Las primeras investigaciones sobre la fauna vertebrada de Dzibilchaltún fueron realizadas por Wing y Steadman (1980), siendo los peces los que se presentan en la Tabla 3.16.

Taxa	Formativo		Temprano		Florescente		Decadente		Total (incluye material no datado)	
	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%
Tiburones no identificados			1	1,7					1	0,3
<i>Dasyatis</i> sp.			7	11,7					7	2,4
<i>Epinephelus morio</i>									3	1
<i>Cynoscion nebulosus</i>	1	1,9	2	3,3					3	1
<i>Pogonias cromis</i>					1	1,8			3	1
<i>Caranx hippos</i>					1	1,8			2	0,7
<i>Chilomycterus</i> sp.			2	3,3	2	3,5			4	1,4
Peces no identificados	1	1,9	4	6,7	1	1,8			7	2,4
Total peces	2	3,8	16	26,7	5	8,9	0	0	30	10,2

TABLA 3. 18. Ictiofauna de Dzibilchaltún. Formativo: 800 a.C-250 d.C (Preclásico), Temprano: 250-600 d.C (Clásico Temprano-Medio), Florescente: 600-1200 d.C (Clásico Medio-Cásico Terminal), Decadente: 1200-1550 d.C (Posclásico). Tomado (literalmente) de Wing y Steadman (1980: 331).

Posteriormente, los restos de fauna de las recientes excavaciones en basureros fueron identificados por Götz (2004), y entre ésta la ictiofauna se limitó a 3 restos, los cuales se presentan a continuación en la Tabla 3.17.

Contexto	Taxon	NR
Sacbé 03	Carangidae/Lutjanidae	1
Estructura 95-A	Osteíctio cf. Caranx	1
Sacbé 03/Plaza Sur	Osteíctio	1

TABLA 3. 19. Ictiofauna de Dzibilchaltún. Elaborado a partir de Götz (2004).

Por último en un trabajo posterior, el mismo autor menciona, además, la presencia de un resto de *Ariopsis felis* (Götz, 2008: 160).

El Kinel

Descripción: El yacimiento se ubica en el este de Guatemala en la región cultural y política del Usumacinta, llamada así por la cercanía al río del mismo nombre. Se trata de un yacimiento de tipo rural y subordinado a Yaxchilán que fue ocupado desde el Preclásico Temprano, al Clásico Terminal con una época de apogeo entre el Clásico Tardío (550-850 d.C) y Clásico Terminal (Golden *et al.*, 2007). El asentamiento de El Kinel se agrupa en dos grupos arquitectónicos, el Norte y el Sur, en el primero se encuentran las estructuras más importantes y estelas, y el segundo se compone de grupos de plataformas (Golden *et al.*, 2007).

Excavación y métodos de recuperación: Las excavaciones en el sitio se focalizaron en los depósitos domésticos de las estructuras del Sector Norte y en la comprensión de los episodios constructivos del Sector Sur. En ambos casos la recuperación de los materiales se realizó mediante el cribado de los sedimentos con una luz de malla de 6,35 mm (Sharpe, 2011).

Ictiofauna identificada: El análisis de la fauna general incluyendo los restos de peces, fue llevado a cabo por Sharpe (2001) y se presenta en la Tabla 3.18.

Taxa	Nombre común	NR	%NR	NMI	%NMI
Ictaluridae	bagre de agua dulce	4	0,12	3	1,29
<i>Ictalurus furcatus</i>	bagre azul	4	0,12	1	0,43
Perciformes	perciformes	1	0,03	1	0,43
<i>Centropomus</i> sp.	robalo	2	0,06	1	0,43
<i>Cichlasoma urophthalma</i>	ciclido maya	4	0,12	2	0,86
Actinopterygii	peces	22	0,68	3	1,29

TABLA 3. 20. Ictiofauna de El Kinel. Tomado (literalmente) de Sharpe (2011: 116).

El Meco

Descripción: Se trata de un asentamiento ubicado en Quintana Roo, México que presenta su registro más antiguo de ocupación Clásico Temprano (ca. 300-600 d.C). Durante esta época El Meco era una pequeña aldea de pescadores bajo la influencia cultural de centros ceremoniales cercanos, como Cobá (ver página 46). Durante el Postclásico (ca. 1200- 1510 d.C) El Meco alcanza su mayor auge constructivo, convirtiéndose en un centro cívico-religioso y manteniendo conexiones importantes con los demás sitios de la costa oriental de Quintana Roo y con la ciudad de Mayapán hasta el año 1441, cuando se produce su declive (Cook y Borah, 1978).

Excavación y métodos de recuperación: Excavaciones mediante calas y pozos de sondeo. No se especifican los métodos de recuperación.

Ictiofauna identificada: Se identifican vértebras de tiburones, espinas de rayas, meros, peces sin identificar y barracudas (Polaco y Guzman, 1997).

El Mirador

Descripción: El Mirador es un sitio del período Preclásico, situado en la cuenca del Mirador, una zona rodeada de bajos y humedales. Es contemporáneo a Tikal (ver página 65) y su historia ocupacional abarca desde el 600 a.C hasta ser abandonado temporalmente en el ca. 150 d.C. Posteriormente, durante el Clásico Tardío (800 d.C) el sitio vuelve a ser repoblado hasta ser completamente abandonado hacia el 1000 d.C (Thorton y Emery, 2005). El Mirador está compuesto por una serie de estructuras administrativas y domésticas élite donde se encontraron diversos enterramientos.

Excavación y métodos de recuperación: Durante la excavación de las estructuras la recuperación de los restos fue realizada de manera manual, mientras que en los enterramientos se utilizó una malla de 4 mm para cribar los sedimentos (Thorton y Emery, 2005).

Ictiofauna identificada: La colección arqueofaunística general se compuso de 3958 especímenes., de los cuales, solamente “2 fragmentos” fueron identificados como *Sparisoma* sp. (Thorton y Emery, 2005: 777).

El Perú-Waka

Descripción: Se encuentra en las márgenes del río San Pedro en el Petén, Guatemala. Aunque estuvo ocupado desde 300 a.C., alcanzó su esplendor durante el período Clásico (250-900 d.C). El sitio consta de cientos de estructuras de carácter religioso, administrativo y doméstico, y se hipotetiza que fue parte de una ruta comercial del cacao y textiles y uno de los mayores tributarios de la región del Usumacinta. Es el

primer sitio maya que documenta en estela la visita de habitantes teotihuacanos hacia el 382 d.C (Escobedo y Freidel, 2007, Acuña, 2010).

Excavación y métodos de recuperación: Las excavaciones se llevaron a cabo en diversos pozos de sondeo (Acuña, 2010). Los restos faunísticos se recuperaron mediante el cribado en seco con luz de malla de 6,35 mm en la excavación general, y en los enterramientos y depósitos generales se usó una criba de 3,175 (Fridberg, 2010).

Ictiofauna recuperada: La fauna en general que incluía restos de peces, fue analizada por Friedberg (2010). La ictiofauna se presenta en la Tabla 3.19.

Taxón	NR	Peso (g)
Ostichthyes	4	2.4
Siluriformes	3	2.6

TABLA 3. 21. Ictiofauna de El Perú-Waka'. Tomado (literalmente) de Friedberg (2010:69-73).

Isla Cancún

Descripción: Se trata de un conchero localizado en la Isla del mismo nombre. En ella se encuentran pequeñas estructuras concentradas en la zona norte y sur. De acuerdo con las fechas de C14 Isla Cancún parece haber tenido un solo episodio de ocupación durante el periodo Formativo Tardío (entre el 250 + 300 a.C y el 130 + 150 a.C) (Andrews *et al.*, 1974), cuando pudo haber funcionado como una estación temporal para la colecta de recursos marinos y como refugio para grupos agrícolas (Andrews *et al.*, 1974).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavó un pozo de sondeo de 1m x 1m en un montículo del sur de la isla. En el mismo montículo se excavó también una cala de 16m x 1m de ancho. No se proporciona información acerca de los métodos empleados en la recuperación de los restos.

Ictiofauna identificada: Los restos de fauna recuperados procedieron de un mismo nivel de ocupación y fueron analizados por Wing (1974) quien los reporta de la siguiente manera:

“Clase Chondrichthyes- peces cartilaginosos

Tiburones scliorhínidos, tiburones gato, carcharhínidos o tiburones martillo están indicados por la presencia de dos vértebras.

Clase Osteichthyes- peces óseos

Epinephelus itajara (Lichtenstein)- cherna

Un individuo muy grande y probablemente un individuo de menor talla están representados por fragmentos de un premaxilar y una vértebra. Fueron identificados restos de otros seis peces referibles ya sea a Epinephelus striatus (Bloch) el mero Nassau o a E. morio (Valenciennes) mero rojo. No es posible distinguir entre estas dos especies cercanas en base a restos fragmentarios.

Caranx sp.-jurel

Se indica un individuo de éste género por la presencia de un cleitro fragmentado. De los peces identificados por Baughman (1952) en el sitio, este es el único que es mencionado por Landa.

Calamus sp.-pejeplumas

Se identifican al menos tres pejeplumas de especie indeterminada a partir de cinco premaxilares.

Lachnolaimus maximus (Walbaum) -boquinete

Un mínimo de siete individuos de esta especie están representados por la presencia de placas faríngeas inferiores.

Balistes vetula Linnaeus- pez ballesta

Las características espinas dorsales indican la presencia al menos de siete individuos” (Wing, 1974:187).

Isla Cerritos

Descripción: Se encuentra localizado a 500 m de la costa norte de Yucatán, sobre una pequeña ínsula de 300 m de diámetro que lleva el mismo nombre. El sitio está compuesto por una serie de estructuras. La ocupación del asentamiento abarca desde el Preclásico (ca. 100 a.C.), aunque su apogeo fue durante los períodos Clásico Terminal (800-1000) y Posclásico (1000-1450 d.C) cuando el sitio destaca por ser el principal puerto de intercambio con Chichen Itzá (Cobos *et al.*, 2007, 2010).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavaron los rellenos constructivos de las estructuras mediante capas métricas en pozos y calas. Los sedimentos fueron cribados a través de cedazos de luz de malla de 5 mm (Cobos *et al.*, 2007, 2010).

Ictiofauna identificada: Una primera muestra fue analizada e identificada por Götz (en Cobos *et al.*, 2007), tal y como se muestra en la Tabla 3.20.

Especie	% NR
Tiburones y pez sierra	28,3
Rayas	1,4
Actinoptérgios	68,3
Peces no identificados	2

TABLA 3. 22. Ictiofauna de Isla Cerritos. Tomado (literalmente) de Cobos *et al.* (2011). El % fue calculado sobre un total de 622 restos de fauna total.

Posteriormente, Herrera Flores y Götz (2014) analizan la totalidad de la fauna recuperada (NR=2354) de los cuales 651 restos pertenecen a peces, como se expone en la Tabla 3.21.

TAXON	NR	%NR
<i>Centropomidae o Sciaenidae</i>	1	0,04
<i>Perciforme</i>	4	0,17
<i>Pomacanthidae</i>	1	0,04
<i>Ariopsis felis</i>	106	4,5
<i>Calamus</i> spp	1	0,04
<i>Caranx</i> spp	3	0,13
<i>Caranx latus</i>	1	0,04
<i>Centropomus</i> spp o <i>Epinephelus</i> spp	3	0,13
<i>Centropomus</i> spp	2	0,08
<i>Centropomus undecimalis</i>	35	1,49
<i>Epinephelus</i> spp	3	0,13
<i>Epinephelus morio</i>	55	2,34
<i>Haemulon plumieri</i>	1	0,04
<i>Lutjanus</i> spp	1	0,04
<i>Lutjanus cyanopterus</i>	11	0,47
<i>Megalops</i> sp	1	0,04
<i>Megalops atlanticus</i>	5	0,21
<i>Microgogonias undulatus</i>	30	1,27
<i>Opsanus beta</i>	44	1,87
<i>Cynoscion nebulosus</i>	4	0,17
<i>Sphoeroides</i> spp	1	0,04
<i>Actinopterygion no identificado</i>	132	5,61
<i>Aetobatus narinari</i>	1	0,04
<i>Dasyatis</i> spp	6	0,25
<i>Dasyatis americana</i>	2	0,08
<i>Carcharhinus</i> spp	90	3,82
<i>Carcharhinus acronotus</i>	6	0,25
<i>Carcharhinus altimus</i>	2	0,08
<i>Carcharhinus brevipinna</i>	1	0,04
<i>Galeocerdo cuvier</i>	7	0,3
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	4	0,17
<i>Mustelus norrisi</i>	1	0,04
<i>Pristis pectinata</i>	14	0,59
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	48	2,04
<i>Sphyrna</i> spp	3	0,13
<i>Condrictio no identificado</i>	12	0,51

TABLA 3. 23. Ictiofauna de Isla Cerritos. Tomado (literalmente) de Herrera Flores y Götz (2014: 80-81).

Isla Civiltuk

Descripción: Se ubica en el Suroeste de Campeche, México, en una zona lacustre. Es un asentamiento que fue ocupado desde el Clásico Terminal al Posclásico (900-1525 d.C). La evidencia arqueológica indica que fue un asentamiento clave en las redes mercantiles transpeninsulares del Posclásico (Alexander, 2006).

Excavación y métodos de recuperación: El yacimiento fue excavado mediante 280 pozos de sondeo de 50 x 50 cm y los sedimentos recuperados fueron cribados con mallas de 6mm de luz de malla (Alexander *et al.*, 2013: 290).

Ictiofauna identificada:

Alexander *et al.* (2013) mencionan que se identificaron 137 restos (NISP) de Osteichthyes que representan 37 individuos (MNI) (Alexander *et al.* 2013: 297) y mencionan que “*aunque éstas identificaciones están incompletas, peces como Actinopterygii y Atracosteus spp. están presentes en el conjunto faunístico*” (Alexander *et al.*, 2013: 298). También se menciona la frecuencia esquelética, siendo la siguiente:

“*Dientes: 11, premaxilar: 1, cuadrado: 2, opérculo: 2, cleitro: 1, hiomandibular: 1, dentario: 6, articular: 3, neurocráneo: 2, vértebras: 5, atlas: 1, vértebras troncales: 24, vértebras caudales: 28, espinas: 9, espina pectoral: 1, espina dorsal: 8, escamas: 4*” (Alexander *et al.* 2013: 300).

Isla Piedras

Descripción: Los restos del asentamiento se encuentran sobre la isla del mismo nombre localizada en el norte del Estado de Campeche. El sitio presenta una ocupación que va desde el Preclásico Tardío hasta el Posclásico Temprano, aunque es durante el Clásico Tardío y Terminal cuando Isla Piedras jugó un papel importante en el comercio costero maya del Golfo (Ball, 1978; Inurreta Díaz, 2006). La isla está compuesta por basamentos, plataformas, estructuras, plazas y un muelle (Inurreta Díaz, 2006).

Excavación y métodos de recuperación: En Isla Piedras no se realizaron excavaciones, sino que se trató de un mapeo y prospección arqueológica sistemática. Dicha prospección incluyó la recolecta a mano de material cultural y biológico. Entre éste último se encuentran tanto restos óseos humanos como de fauna localizados en la superficie del terreno en asociación a elementos arquitectónicos (Inurreta Díaz, 2006).

Ictiofauna identificada: Únicamente se mencionan “*5 vértebras de tiburón*” (Inurreta Díaz, 2006: 22).

Jaina

Descripción: El sitio de Jaina se encuentra sobre una isla artificial en la costa norte del Estado de Campeche en el Golfo de México. La época de mayor esplendor fue durante el Clásico Medio y Tardío (500-900 d.C). Las evidencias arqueológicas sugieren que tuvo una importancia como centro ceremonial, ya que en la isla se encontraron una gran cantidad de enterramientos (Piña Chan, 1968).

Excavación y métodos de recuperación: No se indican.

Ictiofauna recuperada: Diversos elementos de rayas y tiburones en las ofrendas mortuorias (Piña Chan, 1968).

Kaminaljuyú

Descripción: Kaminaljuyú se ubica en el Valle de Guatemala, ubicado en el hoy extinto Lago Miraflores en las Tierras Altas del Área Maya a 2195 m sobre el nivel del mar y tiene una ocupación que va desde el 1200 a.C hasta el 900 d.C. El sitio se emplaza como un asentamiento mayor del Preclásico Medio (900 a.C) con presencia de extensas estructuras de élite, aunque también se han encontrado enterramientos de la élite durante el

Clásico Temprano llegando a ser la entidad política de mayor influencia e importancia en las Tierras Altas (Emery *et al.* 2013). Este asentamiento se caracteriza por la utilización de muros de adobe con inscripciones jeroglíficas, canales hidráulicos para la agricultura intensiva y una marcada variación en el estatus político y social de sus pobladores (Emery *et al.*, 2013). El asentamiento fue abandonado como muchos otros en la región durante el Clásico Tardío (900 d.C).

Excavación y métodos de recuperación: Las primeras excavaciones llevadas a cabo en Kaminaljuyú por la Carnegie Institution, se enfocaron en los enterramientos del Clásico Temprano (Emery *et al.*, 2013). En este caso no se mencionan los métodos de recuperación. Más adelante en la primera década del 2000, se emprende otro proyecto, el Proyecto Arqueológico Parque Kaminaljuyú, excavándose 72 pozos de 2 x 2 m cada uno en estructuras de élite. Los restos de fauna fueron recuperados con cribas de 2 y 3 mm de luz de malla (Emery *et al.*, 2013: 389). Los restos de fauna procedieron de los basureros cercanos a las periferias de las construcciones masivas de la élite.

Ictiofauna recuperada: Los autores de las primeras excavaciones reportaron “*espinas de mantarrayas en cada uno de los principales esqueletos de los enterramientos*” (Emery *et al.*, 2013: 405). Los restos de fauna del proyecto Parque Kaminaljuyú fueron analizados por (Emery *et al.*, 2013), siendo la ictiofauna la que se presenta en la Tabla 3.22.

Identificación taxonómica	NR	%NR
Osteictios	33	1,31
<i>Lepisosteus</i> sp.	71	2,82
<i>Cichlasoma</i> sp.	2	0,08
<i>Centropomus</i> sp.	2	0,08
Serranidae	1	0,04
<i>Lutjanus</i> cf. <i>apodus</i>	1	0,04

TABLA 3. 24. Ictiofauna de Kaminaljuyú. Tomado (literalmente) de Emery *et al.* (2013:392).

K'axob

Descripción: Se localiza en el norte de Belice en los humedales del pantano Pulltrouser cerca del valle del río Sibun. Aunque K'axob no fue un sitio políticamente prominente, fue, sin embargo, testigo de la prosperidad de grupos de parentesco dedicados a la producción agrícola. El asentamiento estuvo ocupado desde los períodos Preclásico Medio y Tardío (800 a.C – 100 d.C), Protoclásico (100-250 d.C), Clásico Temprano (250-600 d.C), Clásico Tardío (650-800 d.C) y Clásico Terminal (800- 1000 d.C) (Masson, 2004).

Excavación y métodos de recuperación: Se realizaron excavaciones de pozos de sondeo en contextos domésticos. Los sedimentos de dichas unidades fueron cribados con mallas de 6,35 mm y flotados (Masson, 2004).

Ictiofauna recuperada: Los restos de peces fueron estudiados por Masson (2004), tal cual se ofrece en la Tabla 3.23.

Taxón	Preclásico Medio	Preclásico Tardío	Proto-Clásico	Clásico Temprano	Clásico Tardío	Clásico Terminal	Mezclados	Total
Osteictios	749	755	49	11	-	1	13	1578
Siluriformes	15	13	-	2	-	-	-	30
Tiburones/rayas	1	6	-	-	-	-	-	7
Total	765	774	49	13	0	1	13	1615

TABLA 3. 25. Ictiofauna de K'axob. Tomado (literalmente) de Masson (2004: 104).

La Corona

Descripción: Se trata de un yacimiento del período Clásico (250-900 d.C) ubicado en la zona del Petén, Guatemala. El sitio destaca por la abundancia de monumentos con escritura jeroglífica que evidencian sus relaciones con Calakmul (Campeche, México). La Corona cuenta con estructuras residenciales de élite dónde se han encontrado enterramientos y restos de festines rituales depositados en chultunes, los cuales contenían restos de fauna (Barrientos *et al.*, 2011, 2013).

Excavación y métodos de recuperación: Las excavaciones se realizaron mediante lotes arbitrarios de 20 cm (Barrientos *et al.*, 2011, 2013). No se mencionan los métodos de recuperación.

Ictiofauna identificada: La fauna general fue identificada por Fridberg (2004, 2013) y entre ella la ictiofauna se resume en la Tabla 3.24.

Contexto	Clase	NR	% NR
Festín ritual	Actinopterygii	137	12,04
Festín ritual	Perciformes	10	0,88
Festín ritual	Cichlidae	7	0,61
Entierro 6	Actinopterygii	4	

TABLA 3. 26. Ictiofauna de La Corona. Elaborado en basa a Fridberg (2013: 34; 2014: 237).

Laguna de On

Descripción: Se trata de una isla situada en un lago que fue habitado durante el período Postclásico (1050-1500 d.C), el asentamiento se extendía hacia los márgenes del lago. Se trata de un asentamiento de rango menor caracterizado por la presencia de depósitos domésticos que evidencian actividades como la extracción de calcedonia, la caza, la pesca y la agricultura (Masson y Rosenwing, 1998; Masson, 2004).

Excavación y métodos de recuperación: El sitio fue excavado mediante pozos de sondeos y recuperando los restos mediante el cribado del sedimento utilizando mallas de 6,35 mm (Masson y Rosenwing, 1998).

Ictiofauna identificada: La fauna, analizada por Masson (2004), está compuesta por 786, de los cuales 49 corresponden a peces, tal y como se ofrece en la Tabla 3.25.

Taxón	NR	%	Peso (g)	% Peso (g)
Siluriformes	17	3,14	4,1	0,61
<i>Galichthys felis</i>	16	2,96	4,7	0,7
Perciformes	8	1,48	1,3	0,19
Osteíctios	8	1,48	2,2	0,33

TABLA 3. 27. Ictiofauna de Laguna de On. Tomado (literalmente) de Masson (2004:118).

Lamanai

Descripción: Se encuentra ubicado en el norte de Belice en el distrito de Orange Walk. El asentamiento fue importante durante el período Preclásico estando ocupado hasta el contacto con los españoles en el siglo XVI cuando los misioneros católicos se establecieron en el sitio y construyeron un templo cristiano (Emery, 1999a). En el sitio se identificaron diversas superficies de ocupación y basureros.

Excavación y métodos de recuperación: Los sedimentos fueron cribados con luces de malla de 6,35 mm y flotados con cedazos de 1,58 mm.

Ictiofauna identificada: Emery (1999) analizó los 5.357 restos de fauna recuperados en Lamanai. De éstos, la ictiofauna constituye una mínima parte (Tabla 3.26).

Taxa	Preclásico Medio		Preclásico Tardío		Colonial		Total	
	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI
Carcharhinidae					1	0,5	1	0,32
Osteíctios (5 sp.)	2	11,76	6	6,59	114	57	122	39,61

TABLA 3. 28. Ictiofauna de Lamanai. Tomado (literalmente) de Emery (1999: 67).

Marco González

Descripción: Se encuentra localizado en Ambergris Caye, Belice y aunque su ocupación data desde el Preclásico (250 a.C- 250 d.C), su auge económico y ocupacional fue del Clásico Terminal al Posclásico (900-1200 d.C). Estuvo habitado periódicamente también durante la época colonial (1500-1800 d.C). En el sitio se encuentran cerca de 49 estructuras con evidencia de desechos ocupacionales. Se hipotetiza que durante su época de auge el sitio sirvió como enclave comercial que conectaba las comunidades costeras de Yucatán y los sitios riverieños del Norte de Belice (Graham y Pendergast, 1989; Pendergast, 1990).

Excavación y métodos de recuperación: Se realizaron pozos de sondeo y calas en diversas estructuras del sitio. No se menciona la metodología de recuperación empleada (Graham y Pendergast, 1989).

Ictiofauna identificada: La fauna general fue identificada por Seymour (1991), y recopilada por Sten (2000). La ictiofauna es la que se presenta en la Tabla 3.27.

Género/especie	NR	%NR	NMI
<i>Sphyræna</i>	69	11,6	11
<i>Scarus</i> sp.	34	5,8	12
<i>Calamus</i> sp.	39	6,6	12
<i>Caranx</i> sp.	157	26,4	28
<i>Acanthurus</i> sp.	18	3	9
<i>Sparisoma</i> sp.	14	2,4	
<i>Lutjanus</i> sp.	98	16,15	19
<i>Balistes</i> sp.	11	1,8	7
<i>Lachlonaimus</i> sp.	7	1,2	6
<i>Haemulon</i> sp.	26	4,4	6
<i>Centropomus</i> sp.	10	1,7	2
<i>Epinephelus</i> sp.	91	15,3	15
<i>Halichoeres</i> sp.	2	0,3	8
<i>Mycteroperca</i> sp.	13	2,2	
<i>Arius</i> sp.	1	0,2	1
<i>Trachinotus</i> sp.	2	0,3	1
<i>Gerres</i> sp.	2	0,3	2
<i>Rachycentron</i> sp.	1	0,2	1

TABLA 3. 29. Ictiofauna de Marco González. Según Sten (2000:475) en base a Seymour (1991).

Además, el mismo autor menciona que las vértebras de condricios pertenecen posiblemente a “4 especies distintas de tiburones aunque tal vez rayas” (Seymour 1991 en Sten 2000: 476).

Mayapán

Descripción: Localizado en la región centro-oriental de Yucatán, México, Mayapán fue una de las ciudades del Postclásico (1050-1500 d.C) más importantes de la región. La ciudad está amurallada y tiene una extensión de 4,2 km², con un centro con estructuras monumentales y residencias asociadas, además de un asentamiento doméstico irregular a unos 500 m fuera de la muralla. El sitio presenta, tanto en su arquitectura como iconografía, una fuerte influencia teotihuacana y tuvo un papel central en la política, religión y economía de las Tierras Bajas del Norte durante el Postclásico (Masson y Peraza Lope, 2008; Masson y Peraza Lope, 2015).

Excavación y métodos de recuperación: En las estructuras domésticas lejanas al centro monumental (PEMY) los sedimentos fueron cribados con luces de mallas de 6,35 mm mientras que en el centro monumental (INAH) los restos fueron recuperados a mano.

Ictiofauna identificada: Los materiales faunísticos fueron analizados por Masson y Peraza Lope (2008), de los cuales la ictiofauna se presenta en la Tabla 3.28.

Nombre común/Nombre científico	INAH#	INAH%	PEMY#	PEMY%	Total
Barracuda (<i>Sphyraena barracuda</i>)	3	0,01			3
Macabí (<i>Albula vulpes</i>)	7	0,01			7
Peces cíclidos	1	0			1
Corvina negra (<i>Pogonias cromis</i>)	3	0,01	9	0,05	12
Jureles (Carangidae)	3	0,01			3
(Elopidae)	4	0,01			4
Corvina (<i>Cynoscion</i> sp.)			2	0,01	2
Meros (Serranidae)	6	0,01			6
Mojarra (<i>Archosargus</i> sp.)	6	0,01			6
Pargos (Lutjanidae)	3	0,01	1	0,01	4
Pargos/Meros (Lutjanidae, Serranidae)	1	0,002			1
Robálos (<i>Centropomus</i> sp.)	1	0,002			1
Sabálo (<i>Megalops atlanticus</i>)	51	0,11	35	0,2	86
Boquinetes (Labridae)	2	0,004			2
Peces grandes marinos (Perciformes)	82	0,18			82
Peces (sin identificar, otolitos distintivos)	2	0,004	10	0,06	12
Peces n.d	224	0,48	290	1,65	514
Bagre (<i>Ariopsis felis</i>)	105	0,22	243	1,38	348
Peces óseos (Osteíctios)	60	0,13	7	0,04	67
Tiburón gata (<i>Ginglymostoma</i> sp.)			2	0,01	2
Tintorera (<i>Galeocerdo cuvier</i>)	1	0,002			1
Rayas (Rajiformes)	6	0,01	9	0,05	15
Tiburón (Carcharhinidae)	22	0,05	18	0,1	40
Total	593	1,27	626	3,6	1219

TABLA 3. 30. Ictiofauna de Mayapán. Tomado (literalmente) de Masson y Peraza (2008:175).

En el capítulo de resultados (Capítulo 4) de esta Tesis Doctoral se incluye un segundo estudio de estos juntos con los recuperados en contextos no estudiados previamente.

Moho Cay

Descripción: Moho Cay es una isla situada cerca de la boca del río Belice, con la presencia de un montículo con estructuras y enterramientos, hacia el norte de la misma. Este sitio tuvo una ocupación principalmente durante el período Clásico Medio (400-700 d.C) (McKillop, 1984).

Excavación y métodos de recuperación: El montículo de Moho Cay fue excavado durante las campañas de reconocimiento de 1979. La excavación se realizó en un área de 2 x 2 m, la cual reveló un depósito de desechos de 80 cm de profundidad (McKillop, 1984: 27).

Ictiofauna identificada: Las fauna fue analizada por McKillop (1984), la cual se expresa en número de restos y se hacen estimaciones del peso de la carne aprovechada a partir del peso de los restos esqueléticos. La ictiofauna se describe en la Tabla 3.29

Especie	NR	Elemento	Peso (g)	% Peso (g)
Peces	10	vértebras	47,3	0,3
Tiburones	3	vértebras	3,5	0,02

TABLA 3. 31. Ictiofauna de Moho Cay. Tomado (literalmente) de Mackillop (1984: 29).

Además, la misma autora menciona en otro trabajo posterior “tres espinas de mantarraya encontradas en el enterramiento de un individuo” (MacKillop, 2007: 18).

Northern River Lagoon

Descripción: El sitio se encuentra ubicado en un manglar pantanoso en el borde de un estuario costero que lleva el mismo nombre, en el Norte de Belice. Este asentamiento se establece durante el Clásico Tardío (600-800 d.C) y Clásico Terminal (800-900 d.C), siendo éste último el período con evidencia de restos de fauna en contextos domésticos. Es posible que éste fuera un sitio de producción especializada en la extracción de sal y explotación de recursos marinos (Mock, 1994; Masson, 2004).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavaron cinco pozos de sondeo de 1 x 1 m, con 19 niveles de 20 cm de profundidad cada uno. La recuperación de los materiales se llevó a cabo cribando los sedimentos con mallas de 6,35 mm (Masson, 2004).

Ictiofauna identificada: La fauna en general recuperada se compone de 4409 restos. Los peces, analizados por Masson (2004), representaron el 97.7 %, los cuales se ofrecen en la Tabla 3.30. La misma autora, presenta en el mismo trabajo otra tabla donde se desglosa el listado taxonómico de los peces identificados, la cual se presenta en la Tabla 3.31.

Taxa	NR	%NR	Peso (g)	% Peso
Perciformes	1954	44,32	2621,6	58,3
Siluriformes	1199	27,17	968	21,53
Osteictios	1072	24,31	593,3	13,19
Tiburones/rayas	83	1,88	61,7	1,37
Subtotal peces	4308	97,68	4244,6	94,39

TABLA 3. 32. Ictiofauna de Northern River Lagoon. Tomado (literalmente) de Masson (2004: 111-112).

Taxa	NR	%NR
<i>Aetobates sp.</i>	4	0,09
<i>Albula vulpes</i>	6	0,14
<i>Archosargus probatocephalus</i>	1	0,02
Pez murciélago	4	0,09
Carangidae	310	7,2
<i>Centropomus sp.</i>	6	0,14
Carcharhinidae	23	0,53
Diodontidae	5	0,12
Elopidae	43	1
<i>Epinephelus sp.</i>	6	0,14
<i>Galichthys felis</i>	1.192	27,67
Gerreidae	6	0,14
Ictaluridae	7	0,16
Labridae	1	0,02
<i>Lagodon sp.</i>	1	0,02
Lutjanidae	10	0,23
<i>Megalops sp.</i>	18	0,42
<i>Micropterus sp.</i>	7	0,16
Fragmentos miscelaneos de peces	83	1,93
<i>Mugil sp.</i>	2	0,05
<i>Opsanus sp.</i>	2	0,05
Osteictios	1.072	24,88
Perciformes	1.153	26,76
Rajiformes	60	1,39
Boquinetes de coral	7	0,16
Scienidae	22	0,51
Scienidae/Scombridae	1	0,02
<i>Sphyrna barracuda</i>	219	5,08
<i>Strongylura sp.</i>	37	0,86
Total peces	4308	100%

TABLA 3. 33. Listado taxonómico de la ictiofauna de Northern River Lagoon. Tomado (literalmente) de Masson (2004: 114).

Oxtankah

Descripción: Se encuentra ubicado a 13 km al norte de la Ciudad de Chetumal, México a 600 m del litoral de la Bahía de Chetumal. El asentamiento cuenta con dos plazas, seis estructuras, cuatro altares y tumbas con ajuares en la denominada Estructura VI. Oxtankah tuvo una ocupación principalmente en el Clásico Temprano (200-600 d.C) aunque siguió ocupado hasta el año 1000 d.C cuando fue abandonado (Melgar Tísoc, 2004).

Excavación y métodos de recuperación: Se realizaron excavaciones en las diversas estructuras del sitio, mediante pozos y calas (Melgar Tísoc, 2004). No se indica la forma en que los restos biológicos fueron recuperados.

Ictiofauna identificada: Aunque el estudio de Melgar Tísoc (2004) se centró en los objetos de concha trabajados, se incluyeron también los resultados de los análisis de la fauna. La arqueoiectiofauna fue identificada por Maldonado (en Melgar, 2004) mencionándose “1 vértebra y 5 espinas de de *Cichlasoma* sp. fenestratum en la tumba 2 de la estructura VI” (Melgar Tísoc, 2004: 145).

Pacbictún

Descripción: Se trata de un asentamiento de mediano porte localizado en la región de las Tierras Bajas del Sur en el centro-oeste de Belice. Se emplaza en el margen sur del Valle del Río Belice. El asentamiento está conformado por plazas centrales y estructuras residenciales periféricas. Su ocupación se extiende desde 900 a.C y 900 d.C, y es uno de los centro poblacionales que florecieron durante el período Clásico (300–900 d.C) en el Valle de Belice, pero con evidencias de fauna en el Preclásico Medio (900-300 a.C) y Preclásico Tardío (300 a.C-250 d.C) (Healy *et al.*, 2007; Powis *et al.*, 2009).

Excavación y métodos de recuperación: Se realizaron excavaciones entre 1995 y 1997 y en 2008, en todos los casos siguiendo la estratigrafía cultural y los sedimentos cribados con una luz de malla de 6,35 mm. En las excavaciones de 2008, los sedimentos fueron flotados con luces de malla de 1,58 mm (Powis 2009: 19).

Ictiofauna identificada: La fauna de las excavaciones realizadas entre 1995 y 1997 fue analizada por Stanchly (1999), en ella se reporta la ictiofauna siguiente:

Taxón	NR
Ictaluridae	1
Pez no identificado	1

TABLA 3. 34. Ictiofauna de Pacbictun. Según Stanchly (1999), recopilado por Boileau (2013: 49).

Posteriormente, los restos de las excavaciones de 2008 fueron analizados por Boileau (2013) incluyendo restos del Preclásico Medio y Tardío, de los cuales la ictiofauna se ofrece en la Tabla 3.33.

Nombre científico	Preclásico Medio Temprano				Preclásico Medio Tardío			
	NR	%	NMI	%	NR	%	NMI	%
Ictaluridae	1	0,8	1	4,2				
Serranidae	1	0,08	1	4,2				
<i>Sparisoma</i> spp.					1	0,6	1	4,2
Pez no identificado	4	3,3			1	0,6		

TABLA 3. 35. Ictiofauna de Pacbictún. Tomado de Boileau (2013: 98).

Palenque

Descripción: Palenque se encuentra situado en el Estado de Chiapas en el Sureste mexicano. El sitio data desde su formación en el Período Formativo (2500 a.C-300 d.C), hasta aproximadamente el 100 d.C cuando se consolida como una aldea

predominantemente agrícola. Posteriormente durante el Clásico Temprano (200-600 d.C), se convierte en la capital de la región de Chiapas y Tabasco hasta el período Clásico Tardío (600-900 d.C) (Ruz, 1958). Fue uno de los asentamientos más prominentes de la cultura maya del Clásico. Durante su época de esplendor estuvo involucrado en alianzas políticas y guerras con otras ciudades mayas, como Tikal (ver página 65) y Calakmul.

Excavación y métodos de recuperación: No se describen.

Ictiofauna identificada: La ictiofauna identificada por Zúñiga (2000) se encuentra en la Tabla 3.34.

Especie	Palacio	Grupo B	Grupo C	Grupo I.II
Mojarra	11,1	1	-	12,5
Bagre	0	1	-	0,6
Robalo	1,5	0,5	-	6,8
Pejelagarto	-	-	-	2,6

TABLA 3. 36. Ictiofauna de Palenque. A partir de Zúñiga (2000). Los números representan el % del NR.

Paso de la Amada

Descripción: Se trata de un pequeño asentamiento localizado en la costa del Pacífico de Chiapas, México, en la región conocida como Soconusco. Se tienen evidencias de su ocupación desde el año 1800 hasta el 1000 a.C y es reconocido por ser uno de los asentamientos tempranos en Mesoamérica con la presencia de un juego de pelota entre sus construcciones (Voorhies, 1976; Wake, 2004a).

Excavación y métodos de recuperación: Se realizan excavaciones intermitentes a partir de 1990 tomando como referencia la estratigrafía natural y cribando los sedimentos con una luz de malla de 4 mm (Wake, 2004a: 214).

Ictiofauna identificada: Un primer estudio de la fauna es el de Ceja Tenorio (1985) quien menciona la presencia de “*un diente de tiburón perforado en la raíz*” y “*una orejera de vértebra de pescado*” (Ceja Tenorio, 1985: 104).

Posteriormente, la fauna de las excavaciones a partir de 1990 es estudiada por Wake (2004 a). La ictiofauna se presenta en la Tabla 3.35.

Nombre científico	NR	NMI	Peso (g)
<i>Arius</i> sp.	900	40	151,08
Carangidae	6	--	0,52
<i>Centropomus</i> sp.	31	5	9,58
<i>Cichlasoma</i> sp.	38	6	2,9
Elasmobranchiomorphii	2	--	0,22
<i>Dormitator latiformis</i>	55	19	2,7
Eleotridae	350	--	15,37
<i>Elops affinis</i>	2	1	0,17
<i>Eugerres</i> sp.	4	3	0,39
Gerreidae	2	--	0,16
<i>Haemulon macracanthus</i>	2	1	0,76
<i>Pomadasys</i> sp.	1	1	0,19
Haemulidae	5	--	0,79
<i>Lepisosteus tropicus</i>	44	1	10,86
<i>Lutjanus argentiventris</i>	2	1	0,13
<i>Lutjanus</i> sp.	29	3	5,96
<i>Mugil</i> sp.	4	1	0,32
Osteichthyes	311	--	33,92
Sciaenidae	1	1	0,05
<i>Sphoeroides</i> sp.	1	1	3,4
Total	1790	84	239,47

TABLA 3. 37. Ictiofauna de Paso de la Amada. Tomado de Wake (2004a: 215).

Piedras Negras

Descripción: El sitio de Piedras Negras está ubicado a orillas del río Usumacinta en el noroeste del Petén guatemalteco. Fue una de las ciudades más grandes del periodo Clásico maya en esta cuenca fluvial y uno de los poderes dominantes de la región. Presenta una ocupación desde Preclásico Temprano (250 d.C), con una fuerte expansión del núcleo urbano durante el 400-450 d.C, hasta el Clásico Tardío (600-800 d.C) (Houston *et al.*, 2000). En el sitio se han encontrado estructuras monumentales y domésticas, enterramientos, reservas de provisiones acumuladas y basureros. El asentamiento fue derrotado y su gobernante sacrificado alrededor del 808 d.C. por sus vecinos de Yaxchilan y el área fue abandonada al cabo de pocas generaciones (Houston *et al.*, 2000; Nelson, 2005).

Excavación y métodos de recuperación: Las matrices de depósitos fueron cernidas con una mallas de 6.35 mm de espesor y en algunos casos por medio de flotado (Emery, 2007).

Ictiofauna recuperada: El conjunto de fauna incluyó más de 3.000 restos de vertebrados e invertebrados los cuales fueron estudiados, incluyendo a los peces, analizados en un primer momento por Emery (1999) y posteriormente por Emery (2007). Éstos últimos se ofrecen distribuidos en la Tabla 3.36.

Especies	NR	% NR	Hábitat	Uso
Raya (Dasyatidae)	33	1,12	marino	artefactos no utilitarios
Peces (Osteictios)	42	1,42		comida
Jalote (<i>Ictalurus</i> sp.)	84	2,84	de río	comida (ritual)

TABLA 3. 38 . Ictiofauna de Piedras Negras. Tomado (literalmente) de Emery (2007: 56).

Punta de Chimino

Descripción: Se localiza en una península en el centro del Lago Petexbatún en Guatemala. Se trata de un sitio subordinado a Ceibal (ver página 39), con una ocupación desde el Preclásico Temprano (900-600 a.C) hasta el Posclásico (950-1050 d.C). Sin embargo, durante el Clásico Tardío (600-950 d.C) mantiene una alianza política con Aguateca (Bechand, 2006). El sitio está concentrado en recinto defensivo con una Acrópolis central y estructuras domésticas que presentaron enterramientos, ofrendas, escondrijos y evidencias de suelos de ocupación.

Excavación y métodos de recuperación: La excavación se realiza en el oeste del recinto y en la acrópolis, utilizando niveles naturales y episodios constructivos (Bachand, 2006: 72). La recuperación de los materiales fue realizada mediante el cribado de la mayoría de los contextos con una luz de malla de 6,35 mm, mientras que en los enterramientos, escondrijos y depósitos de suelos especiales se utilizó una luz de malla de 3,175 mm (Bachand, 2006:74).

Ictiofauna identificada: Los restos de fauna, incluyendo los peces, fueron analizados en un primer momento por Emery (2010), los cuales se presentan en la Tabla 3.37.

Taxa	NR	%NR	NMI	%NMI
Pisces	3	0,17		
Osteichthyes	11	0,64	4	3,25
Ictaluridae/Pimelodidae	1	0,06	1	0,81
<i>Petenia splendida</i>	1	0,06	1	0,81

TABLA 3. 39. Ictiofauna de Punta de Chimino. Tomado (literalmente) de Emery (2010:54-55).

Posteriormente, Sharpe (2011), estudia la fauna en general entre la cual los restos de peces son los que se recogen en la Tabla 3.38.

Taxa	Nombre común	NR	%NR	NMI	%NMI
Actinopterygii	pez	14	1,15	1	1,49
Siluriformes	bagres	2	0,16	1	1,49
Ictaluridae	bagres de agua dulce	2	0,16	1	1,49
<i>Cichlasoma</i> sp.	ciclido	3	0,25	2	2,99

TABLA 3. 40. Ictiofauna de Punta de Chimio. Tomado (literalmente) de Sharpe (2011: 126).

Punta Piedra

Descripción: Se trata de una saliente calcárea en forma de cueva localizada varios kilómetros al sur de la entrada del Río Sabancuy, en Campeche, México. El sitio parece haber tenido una ocupación del Formativo Tardío (300 a.C- 200 d.C) (Eaton, 1978).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavó un pozo de sondeo en la elevación y se constató que se trataba de un montículo de un 1m de profundidad que se levantaba sobre arcilla gris (Eaton, 1978).

Ictiofauna identificada: Eaton (1978:23) únicamente menciona la presencia de “*huesos de peces*”.

Pushilhá

Descripción: Pushilhá se ubica en el suroeste de Belice en un valle entre los ríos Macha y Poité. Se trata de un asentamiento independiente que dominó políticamente esta región geográfica durante el período Clásico (250-900 d.C). El sitio está compuesto por una plaza central con una cueva cercana, además de estructuras domésticas (Joyce 1929, Braswell *et al.*, 2002).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavaron trincheras de 90 cm de profundidad en la cueva. La recolección de materiales fue hecha a mano (Joyce, 1929).

Ictiofauna identificada: Joyce (1929) menciona “*ciertas cantidades de huesos de animales como venados, pecaríes, tortugas, placas dentarias de pez y pinzas de cangrejos*” (Joyce 199: 447).

San Crisanto 1

Descripción: Se ubica en las salinas a 2 km de San Crisanto en frente de la costa, concretamente en un islote con varias plataformas rectangulares y circulares. El asentamiento parece haber tenido una ocupación del Formativo Tardío (300 a.C- 200 d.C) (Eaton, 1978).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavó un pozo de sondeo cerca del área central del sitio (Eaton, 1978).

Ictiofauna identificada: Eaton (1978) describe únicamente la presencia de “*una vértebra de tiburón*”.

Quim Chi Hilam

Descripción: Es un pequeño asentamiento localizado en el área del Petexbatún y que tuvo evidencia de un solo episodio de ocupación durante el Clásico Tardío. Sus habitantes se dedicaban a la agricultura y se trataba de una sociedad sin estratificación social (Emery, 2010: 24).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavaron pozos de sondeo y la recuperación del material fue a mano y utilizando cribas de 6,35 mm (Emery, 2010).

Ictiofauna identificada: Los restos de fauna fueron estudiados por Emery (2010), estando la ictiofauna representada únicamente por tres restos de osteíctios.

Sihó

Descripción: Sihó está ubicado en la parte noroeste del estado de Yucatán, México, aproximadamente a 30 km de la Costa del Golfo. Este asentamiento estuvo ocupado desde el Preclásico Medio hasta el Clásico Terminal (600 AC- 1100 d.C), con apogeo poblacional durante el Clásico Tardío (600-800 d.C). Durante el Clásico Terminal la ocupación disminuyó considerablemente. El asentamiento estuvo compuesto por las denominadas Estructuras 5D2, 5D16, 5D13/5D14, 5D2 y 5D16 (Cobos *et al.*, 2002).

Excavación y métodos de recuperación: Se realizaron excavaciones desde 2001 hasta 2003, con pozos de prueba y excavaciones horizontales. La tierra matriz de todas las excavaciones fue cernida completamente con una criba de 5 mm (Cobos *et al.*, 2002).

Ictiofauna identificada: Los restos faunísticos de Sihó fueron analizados por Götz (2005), de los cuales la ictiofauna se presenta en la Tabla 3.39.

Estructura	Período	Taxón	NR
5D2	Clásico Tardío	<i>Ariopsis felis</i>	1
5D2	Clásico Tardío	Rajiforme	1
5D16	Clásico Terminal	<i>Ariopsis felis</i>	1

TABLA 3. 41. Ictiofauna de Sihó. Tomado (literalmente) de Götz (2005:791).

Tamarindito

Descripción: Es un asentamiento de la región del Petexbatún guatemalteco, ubicado cerca del Río y Lago Petexbatún y con una ocupación desde el Preclásico (300 a.C- 250 d.C) al Postclásico (1200-1550 d.C). Sin embargo es durante el Clásico Tardío (600-800 d.C) cuando este asentamiento se convierte en una ciudad importante que compartía poder político con Arroyo de Piedra (ver página 40) (Emery, 2010: 24).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavaron pozos de sondeo y la recuperación del material fue a mano y utilizando cribas de 6, 35 mm.

Ictiofauna identificada: En la Tabla 3.40 se muestra la ictiofauna identificada por Emery (2010).

Taxa	NR	%NR	NMI	%NMI
Dasytidae/Myliobatidae	1	0,76	--	--
Osteichthyes	3	0,49	2	1,52
Lepisosteiformes	1	0,76	--	--

TABLA 3. 42. Ictiofauna de Tamarindito. Tomado (literalmente) de Emery (2010: 54-55).

Tancah

Descripción: Tancah forma parte del polígono amurallado de Tulum que tuvo una época de auge poblacional en el Clásico (500 y 600 d.C). Es de los pocos asentamientos de la costa del Caribe mexicano con temporalidad del Clásico, ya que esta es una zona que fue mayoritariamente habitada durante el Postclásico (Miller, 1975).

Excavación y métodos de recuperación: No se describen.

Ictiofauna identificada: Restos óseos de Dasytidae en contextos ceremoniales (Polaco y Guzmán, 1997).

Tecolote

Descripción: Tecolote se encuentra ubicado en la región del Usumacinta, en el Noroeste guatemalteco. Este asentamiento parece haber sido un importante centro secundario cerca de la frontera de Yaxchilán y Piedras Negras (ver página 62). El sitio está compuesto por estructuras administrativas y religiosas localizadas en el centro, y rodeado

por estructuras defensivas que sugieren el papel políticamente importante del sitio durante el Clásico Tardío (c. 550- 850 d.P) (Scherer y Golden, 2009).

Excavación y métodos de recuperación: El material procede de un ritual de terminación del Clásico Tardío (Sharpe, 2011: 56). La recuperación de los materiales fue realizada con una criba de luz de malla de 3,65 mm (Sharpe, 2011).

Ictiofauna identificada: Los restos de fauna fueron analizados por Sharpe (2011), procedentes casi exclusivamente de contextos del Clásico Tardío (Sharpe, 2011:73). Por lo que refiere a la ictiofauna, solamente un resto fue identificado como pez.

Tikal

Descripción: Tikal se encuentra en el Petén guatemalteco. Fue la capital de un estado que se convirtió en uno de los reinos más poderosos del área maya. Los materiales procedieron en su gran mayoría de enterramientos y ofrendas caches (escondrijos) asociadas a la élite. Tikal alcanzó su apogeo durante todo el período Clásico (200-900 d.C) dominando gran parte de la región maya en el ámbito político, económico y militar. El sitio está compuesto por un epicentro dominado por el grupo arquitectónico monumental 5D-2 que fue el centro cívico-ceremonial de la ciudad principalmente durante el Clásico Temprano y Clásico Terminal (250 A.D-869 A.D) y en donde se encontraron diversos contextos rituales de élite como enterramientos y escondrijos (Moholy-Nagy, 2004)

Excavación y métodos de recuperación: No se indican los métodos de recuperación de la fauna.

Ictiofauna recuperada: La ictiofauna procede de contextos rituales de la élites y fue identificada por Moholy-Nagy (2004). El autor menciona que en estos contextos se encontraron restos de “*Dasyatis say*, *Dasyatis* sp., *Diodon* sp., *Diodon* cf. *hystrix*, *D. hystrix* o *D. holocanthus*, *Galeocercus cuvieri* y *Pristis* sp.” (Moholy-Nagy, 2004:196). El mismo trabajo, el autor presenta además la a cuantificación de la ictiofauna, la cual se presenta en la Tabla 3.41.

Tipo de contexto	Espinas de rayas	Otros peces
Cámaras funerarias	13	2
Criptas funerarias	2	1
Otros enterramientos	5	
Enterramientos con depósitos problemáticos	7	8
Escondrijos en monumentos		2
Escondrijos en estructuras	30	29
Otros depósitos problemáticos	12	10
Total	69	52

TABLA 3. 43. Ictiofauna de Tikal. Tomado (literalmente) de Moholy-Nagy (2004: 200).

Tipú

Descripción: El asentamiento arqueológico se encuentra en la zona norte de Belice. Tipú era una pequeña comunidad rural durante toda su ocupación, con un centro cívico-ceremonial y estructuras domésticas. La ocupación del sitio va desde el Preclásico Medio hasta el período Colonial (Emery, 1999a).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavaron basureros y superficies de ocupación en las estructuras del centro sitio. Los restos fueron recuperados cribando los sedimentos con cribas de 6,35 mm de luz de malla y flotados con luces de malla de 1,58 mm (Emery, 1999a).

Ictiofauna recuperada: Sobre un total de 24.590 restos de fauna analizados por (Emery, 1999a), los peces se presentan en la Tabla 3.42.

Taxa	Preclásico Medio		Preclásico Tardío		Colonial		Total	
	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI
Rajiformes					2	0,59	2	0,59
Lamnidae			1	0,75	1	0,3	2	1,05
Carcharhinidae					1	0,3	1	0,3
Siluriformes	1	2,13	1	0,75	6	1,78	8	4,66
Ictaluridae					1	0,3	1	0,3
Cichlidae	1	2,13	2	1,5	3	0,89	6	4,52
<i>Ptenia splendida</i>			1	0,75	3	0,89	4	1,64
Cyprinodontiformes					1	0,3	1	0,3
Carangidae	1	2,13					1	2,13
Sparisomatidae	1	2,13			1	0,3	2	2,43
Scaridae	1	2,13	1	0,75	2	0,59	4	3,47

TABLA 3. 44. Ictiofauna de Tipú. Tomado (literalmente) de Emery (1999a: 68).

Tlacuachero

Descripción: Se trata de un conchero ubicado en la costa del Pacífico Chiapaneco. Tlacuachero es uno de los asentamientos más tempranos del Mundo Maya, siendo ocupado desde el Formativo (8000-2000 a.C.). En el conchero destaca una serie de suelos de ocupación superpuestos y a través de su estudio se ha evidenciado la explotación de recursos costeros (Voohies, 2015).

Excavación y métodos de recuperación: Las excavaciones se fueron realizadas mediante unidades de excavación y una serie columnas de sedimentos. La recuperación en las unidades excavadas se realizó con mallas de 5 mm y en las columnas de sedimento con cribados de 12, 5, 4, 2 y 1 mm (Wake y Voorhies, 2015: 149).

Ictiofauna recuperada: La fauna vertebrada fue estudiada por Wake y Voorhies (2015), entre la cual la ictiofauna se presenta en la Tabla 3.43.

Nombre científico	NR
<i>Carcharhinus leucas</i>	6
<i>Carcharhinus</i> sp.	5
<i>Dasyatis</i> sp.	1
<i>Raja</i> sp.	1
<i>Atractosteus tropicus</i>	3846
<i>Cetengraulis mysticetus</i>	2
Clupeidae	4
Engraulidae	13
Clupeiformes	45
<i>Chanos chanos</i>	1
<i>Cathorops fuerthi</i>	4
<i>Cathorops</i> sp.	23
<i>Ariopsis guatemalensis</i>	14
<i>Occidentarius platypogon</i>	1
Ariidae	267
<i>Mugil curema</i>	7
<i>Mugil</i> sp.	69
Atherinopsidae	13
Poeciliidae	2
Belonidae	1
<i>Synbranchus marmoratus</i>	4
<i>Centropomus medius</i>	4
<i>Centropomus nigrescens</i>	5
<i>Centropomus unionensis</i>	11
<i>Centropomus viridis</i>	1
<i>Centropomus</i> sp.	188
<i>Caranx</i> sp.	4

TABLA 3. 45. Ictiofauna de Tlacuachero. Tomado (literalmente) de Wake y Voorhies (2015: 154-155).

Nombre científico	NR
<i>Oligoplites</i> sp.	1
<i>Luftjanus colorado</i>	1
<i>Luftjanus jordani</i>	2
<i>Luftjanus</i> sp.	115
<i>Eucistomus</i> sp.	3
<i>Gerres cinereus</i>	10
Gerreidae	6
<i>Microlepidotus</i> sp.	2
<i>Pomadasys</i> sp.	16
<i>Polydactylus</i> sp.	1
<i>Cynoscion albus</i>	30
<i>Cynoscion reticulatus</i>	1
<i>Cynoscion stoltzmani</i>	1
<i>Cynoscion</i> sp.	115
<i>Amphilophus macracanthus</i>	38
<i>Amphilophus trimaculatus</i>	6
<i>Amphilophus</i> sp.	204
<i>Dormitator latifrons</i>	3353
<i>Eleotris picta</i>	12
<i>Awaous</i> sp.	5
<i>Sphoeroides</i> sp.	1
Teleostei	3192

TABLA 3. 46 (Continuación) Ictiofauna de Tlacuachero. Tomado de Wake y Voorhies (2015: 154-155).

Trinidad de Nosotros

Descripción: El yacimiento se localiza en el margen norte del Lago Petén Itzá, siendo el segundo en importancia en la región de Motul de San José. Su ocupación data del Preclásico Medio (100 a.C-100 d.C) hasta el Postclásico (1200-1500 d.C) y ha sido interpretado como un puerto o embarcadero interior hacia ríos en el Norte o el Oeste del Lago Petén Itzá, debido a las facilidades portuarias, a su localización lacustre y a la presencia de bienes exóticos (Thornton, 2012).

Excavación y métodos de recuperación: Los restos de fauna fueron recuperados mediante el cribado de los sedimentos con cribas de 6,35 mm de luz de malla. Además se tomaron series de cinco a diez litros de muestras de sedimentos que fueron cribados con agua, a través de una luz de malla de 3,175 mm y 1,58 mm (Thornton, 2012: 331)

Ictiofauna recuperada: Toda la fauna fue identificada por Thornton (2012), quien presenta la información por categoría taxonómica y luz de malla utilizada en su recuperación. En particular, los restos de peces se encuentran en la Tabla 3.44.

Nombre científico	Nombre común	Excavación general		Cribado fino		Total	
		NR	% NR	NR	% NR	NR	% NR
Rajiformes	rayas			1	0	1	0
Osteichthyes	peces	1	0,1	1269	18,5	1273	11,9
<i>Atractosteus tropicus</i>	pejelagarto			13	0,2	13	0,1
Siluriformes	bagres			3	0	3	0
Ariidae	bagres			1	0	1	0
<i>Rhamdia</i> sp.	bagre			1	0	1	0
Synbranchidae	anguila de pantano			19	0,3	19	0,2
Cichlidae (2 especies)	cíclidos	1	0	156	2,3	157	1,5
<i>Cichlasoma</i> sp.	cíclido			1	0	1	0
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	cíclido			1	0	1	0
<i>Patenia splendida</i>	blanco	1	0	1	0	2	0
Total peces		3	0,1	1466	21,3	1472	13,7

TABLA 3. 47. Ictiofauna de Trinidad de Nosotros. Tomado de Thornton (2012: 335).

Tulum

Descripción: Se trata de una ciudad maya amurallada localizada en las costas del Mar Caribe mexicano en el actual estado de Quintana Roo, con una ocupación durante el Postclásico (1200-1450 d.C). En el sitio destaca una muralla que delimita al conjunto arquitectónico, con cinco accesos y dos torres de vigilancia. Al interior de la muralla se encuentran estructuras monumentales con pintura mural, calzadas y diversos enterramientos. Se ha sugerido que fue una ciudad predominantemente orientada a actividades marinas comerciales y rituales (Lothrop, 1924).

Excavación y métodos de recuperación: No se describen.

Ictiofauna recuperada: Huesos grandes de tiburones y de bagres han sido asociados a un enterramiento (Lothrop, 1924: 97). Además, Polaco y Guzmán (1997) recopilan que también se encontraron osteíctios en contextos alimentarios.

Uaymil

Descripción: Uaymil se localiza en costa norte del Estado de Campeche, México. El sitio se asienta sobre un petén rodeado por agua. Uaymil presenta dos períodos de ocupación, uno durante el Preclásico Tardío (100 a.C-250 d.C) y otro durante el Clásico Terminal (800-1050/1100 d.C). El sitio se compone de quince estructuras, la mayoría distribuidas alrededor de una plaza y otras cerca de los límites del asentamiento. Se hipotetiza que Uaymil sirviese como puerto de trasbordo comercial de Chichén Itzá (Cobos, 2005; Cobos *et al.*, 2006).

Excavación y métodos de recuperación: Las excavaciones realizadas en dos estructuras centrales y una periférica, fueron realizadas mediante calas y pozos de sondeo y cribando todo el material con cribas de 10 mm de luz de malla (Cobos *et al.*, 2006).

Ictiofauna identificada: Se recuperaron 406 restos de fauna en las estructuras 2, 5 y 14 (Cobos *et al.*, 2006: 140-144). La ictiofauna se ofrece en la Tabla 3.45.

Contexto	Elemento	Taxon	Nombre común	NR
ESTRUCTURA 2	Espina ventral	<i>Arius felis</i>	bagre	2
	Cleitrum	<i>Ephinephelus</i> spp.	no identificado	1
		Lambiformes	tiburón	2
ESTRUCTURA 5	Otolitos	<i>Arius felis</i>	bagre	9
	Espinas dorsales	<i>Arius felis</i>	bagre	23
	Espina ventral	<i>Arius felis</i>	bagre	10
	Cráneo	<i>Arius felis</i>	bagre	3
	vértebras	<i>Arius felis</i>	bagre	29
	Cleitrum	<i>Arius felis</i>	bagre	3
	Maxilar	<i>Arius felis</i>	bagre	1
	Supramoide	<i>Arius felis</i>	bagre	1
	Parasfenoide	<i>Arius felis</i>	bagre	1
	Vértebra	<i>Salmo gairdneri</i>	trucha	1
	Otolito	<i>Salmo gairdneri</i> *	trucha	1
	Opérculo	No identificado	no identificado	23
	Vértebras	No identificado	no identificado	1
	Supramoide	No identificado	no identificado	1
	Espinas dorsales	No identificado	no identificado	1
	Cráneo	No identificado	no identificado	1
	Otolito	No identificado	no identificado	3
	No identificado	No identificado	no identificado	5
		<i>Carchardinus</i> spp.	tiburón gris	5
		Lambiformes	tiburón	8
ESTRUCTURA 14	Cleitrum	<i>Arius felis</i>	bagre	1
	Otolito	<i>Arius felis</i>	bagre	1
	Premaxilar	<i>Arius felis</i>	bagre	1
	Espina dorsal	<i>Arius felis</i>	bagre	1
	Cleitrum	No identificado	no identificado	1
		Lambiformes	tiburón	4

TABLA 3. 48. Ictiofauna de Uaymil. Tomado (literalmente) de Cobos *et al.* (2006: 141-144).

Vista Alegre

Descripción: El sitio arqueológico de Vista Alegre se sitúa en la región de Yalahau, Yucatán, dentro de una isla en la laguna del mismo nombre. El sitio consta de 33 estructuras además de varias plataformas y un *sabé* (camino) que recorre la isla dirección Este-Oeste. Se considera que este sitio fue un puerto marítimo que tuvo fuerte participación en actividades comerciales alrededor de la península durante los periodos Clásico Terminal (900-1000 d.C) al Postclásico Tardío (1200-1550 d.C) (Glover, 2006; Glover *et al.*, 2013).

Excavación y métodos de recuperación: Las excavaciones se realizaron utilizando niveles de 10 cm y 20 cm, así como los niveles naturales estratigráficos. Los sedimentos fueron cernidos con una malla de 5 mm (Glover *et al.*, 2013: 31)

Ictiofauna recuperada: La fauna fue estudiada por García y Götz (2013), de la cual los 1361 restos de ictiofauna se presenta en la Tabla 3.46.

Taxon	NR	Espécimen	Edad	Observaciones
Condrictio	2	vértebra (n.d.)		
<i>Isurus</i> spp.	1	diente		
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	1	vértebra (cervical)		
	1	vértebra (n.d.)		cf. <i>Galeocerdo</i> , cuerpo laminar del centrum
	1	vértebra (precaudal)		
	2	vértebra (torácica)	juvenil	
	7	vértebra (n.d.)		
<i>Mustelus</i> spp.	5	vértebra (n.d.)		
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>obscurus</i>	1	diente		
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>acronotus</i>	11	vértebra (cervical/caudal)		diámetro aprox. 5 mm
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>isodon</i>	1	diente inferior		punta quebrada
	1	vértebra (n.d.)		diámetro 1.4 cm
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>obscurus</i>	1	vértebra (precaudal)		diámetro 18.9 mm
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>plumbeus</i>	1	vértebra (n.d.)		
<i>Carcharhinus</i> spp.	2	vértebra (caudal)	subadulto	(juvenil)
	8	vértebra (caudal)		diámetro 5-5.6 mm
	1	vértebra (caudal)		
	3	vértebra (cervical)		diámetro 8.5 - 9.8 mm
	3	vértebra (cervical)		diámetro 7-7.7 mm
	1	vértebra (n.d.)		quemada, probable perforación central
	13	vértebra (cervical)		
	1	vértebra (n.d.)	subadulto	
	1	vértebra (n.d.)		diámetro 4.9 mm
	48	vértebra (n.d.)		
	14	vértebra (precaudal)		
	1	vértebra (torácica)	subadulto	
	1	vértebra (torácica)	juvenil	
	2	vértebra (torácica)		
	9	vértebra (torácica/precaudal)		muy pequeñas
	1	vértebra (torácica/precaudal)		fila de 3 vértebras osificadas
	7	vértebra (torácica/precaudal)		
<i>Galeocerdo</i> spp.	4	vértebra (n.d.)		
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	2	vértebra (caudal)		diámetro 9.1 mm y 6.9 mm
	13	vértebra (caudal/precaudal)	adulto	diámetro 14 mm y 5 mm

TABLA 3.46. Ictiofauna de Vista Alegre. Tomado (literalmente) de García y Götz, 2013: 93-113).

Taxon	NR	Espécimen	Edad	Observaciones
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	2	vértebra (cervical)		diámetro 8.7 mm y 9.8 mm
	1	vértebra (n.d.)		diámetro 1.4 cm
<i>Sphyrna</i> spp.	53	vértebra (n.d.)		
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	2	vértebra (precaudal)		diámetro 12.6 mm y 11 mm
	1	vértebra (precaudal)	adulto	
	5	vértebra (precaudal)	subadulto	
	25	vértebra (precaudal)		
<i>Pristis pectinata</i>	1	vértebra (torácica)		diámetro 9.4 mm
<i>Sphyrna zygaena</i>	1	vértebra (torácica)	subadulto	
	2	vértebra (torácica)		
	5	vértebra (torácica/precaudal)		
	4	vértebra (torácica)	subadulto	
<i>Sphyrna</i> spp. cf. <i>zygaena</i>	1	vértebra (precaudal)		
	1	dentario		
	1	vértebra (torácica)	adulto	muy grande, diámetro 12 mm
<i>Dasyatis</i> spp.	1	vértebra (caudal)	adulto	
	1	vértebra (caudal)		
	3	vértebra (n.d.)		1 centro diámetro de 12.7 mm
	4	vértebra (torácica)		
	1	placa dental	subadulto	
<i>Aetobatus</i> cf. <i>narinari</i>	1	placa dental	adulto	
	1	vértebra (caudal)	adulto	
	2	vértebra (torácica)	adulto	
	1	cleithrum		hiperostosis
	4	cleithrum (fragmento)		
	1	hueso angular (fragmento)		
	1	neurocráneo (fragmento)		
	2	premaxilar		
	7	radiato		
	2	radio		
	1	radio		pequeño
	1	radio		
	10	radio		cf. Haemulidae
	34	radio		
	1	vértebra (atlas)		
	3	vértebra (axis)		pequeño
	4	vértebra (fragmento)		
	1	vértebra (n.d.)		muy pequeña
	1	vértebra (torácica)		
	24	vértebra (torácica/precaudal)		No identificables
<i>Megalops atlanticus</i>	18	vértebra (n.d.)		
<i>Megalops</i> spp.	1	vértebra (torácica)	adulto	
	5	vértebra (torácica)		diámetro 5.8 mm
<i>Megalops</i> spp.	4	vértebra (torácica)		
<i>Gymnotorax funebris</i>	1	vómer		
	1	cleithrum	adulto	
	2	cleitrum (fragmento)	adulto	
	4	cleithrum (fragmento)		
	2	hueso angular		
	6	maxilar		
	2	maxilar (fragmento)		
	27	neurocráneo (fragmento)		
	1	premaxilar		
	1	radiato		
	28	radio	adulto	

TABLA 3.46 (Continuación). Ictiofauna de Vista Alegre. Tomado (literalmente) de García y Götz, 2013: 93-113).

Taxon	NR	Espécimen	Edad	Observaciones
<i>Ariopsis felis</i>	5	radio (dorsal)	adulto	diámetro 8.9 - 6.9mm
	3	radio (dorsal)		2 fractura en fresco
	12	radio (dorsal)		
	3	radio (lateral derecho)	adulto	2 con fractura en fresco
	2	radio (lateral izquierdo)	adulto	
	9	radio (lateral)	adulto	
	2	radio (lateral)		
	1	radio (lateral)		fragmentado en dos partes
	25	vértebra (n.d.)		
	1	vómer		
<i>Opsanus cf. beta</i>	1	ceratohyal		
	1	hueso angular		
<i>Opsanus spp.</i>	1	dentario	adulto	
	2	dentario	izquierdo	
	1	hueso articular	adulto	
	3	maxilar		
	1	maxilar (fragmento)		
	2	neurocráneo (fragmento)		
	1	premaxilar		
	1	premaxilar (fragmento)	adulto	
	1	radio		
	1	radio	adulto	
	1	vértebra (atlas)		
	1	vértebra (precaudal)		
	56	vértebra (n.d.)		
<i>Centropomus spp.</i>	1	parasphenoide		
	12	radiato		
	11	radio		
	2	vértebra (caudal)		
	1	vértebra (caudal; última)	adulto	
	72	vértebra (n.d.)		
	2	vértebra (precaudal)	adulto	
	1	vértebra (precaudal)		
	1	vértebra (torácica)	juvenil	
	1	vómer		punta desgastada y esmalte desprendido postmortem
Serranidae	1	radio		pequeño
<i>Epinephelus cf. Itajara</i>	1	costilla (fragmento)		ancho 11 mm
	1	vértebra (axis)		
	6	vértebra (torácica; fragmento)	adulto	diámetro 3 cm
<i>Epinephelus spp.</i>	1	costilla (hiperostótica)		
	2	dentario derecho	juvenil	
	1	hiomandibular		
	1	hueso articular	adulto	
<i>Epinephelus spp.</i>	1	maxilar		
	1	premaxilar	subadulto	ancho proceso maxilar 4.5 mm
	1	premaxilar	adulto	
	1	premaxilar	juvenil	
	1	premaxilar		
	4	radiato		

TABLA 3.46 (Continuación). Ictiofauna de Vista Alegre. Tomado (literalmente) de García y Götz, 2013: 93-113).

Taxon	NR	Espécimen	Edad	Observaciones
<i>Epinephelus</i> spp.	8	radio		
	3	vértebra (atlas)		
	1	vértebra (n.d.)		quemado
	14	vértebra (torácica)		diámetro 6 mm (todas)
	1	vértebra (torácica)	adulto	
	1	vértebra (torácica)	juvenil	
	1	vértebra (torácica)	adulto	
	6	vértebra (torácica)	subadulto	1/2 kg
	1	vértebra (torácica)		tamaño mediano 1.5 - 3 kgs.
	52	vértebra (n.d.)		
	2	vértebra (precaudal)		
	14	vértebra (torácica)		
	1	vómer		
	2	vértebra (n.d.)		
Carangidae	4	vértebra (torácica)		
<i>Seriola dumerili</i>	1	vértebra (precaudal)	adulto	hervido?
<i>Lutjanus</i> cf. <i>syniagris</i>	2	vértebra (axis)		
<i>Lutjanus</i> spp.	1	hiomandibular		
	1	hueso angular (fragmento)		
	3	neurocráneo (fragmento)		
	1	hueso articular		
	3	premaxilar		
	7	radio		
	2	vértebra (caudal)		
Haemulidae	18	vértebra (n.d.)		
	12	vértebra (precaudal)		diámetro 4.5 - 5.3 mm
<i>Anisotremus</i> spp.	12	vértebra (torácica/precaudal)		
	2	maxilar		
	3	radiato		
	4	radio		
	20	vértebra (n.d.)		
	13	vértebra (precaudal)	adulto	
	12	vértebra (precaudal)		
<i>Haemulon plumieri</i>	1	vértebra (torácica)		
	1	neurocráneo (fragmento)		
	1	premaxilar	adulto	
	1	premaxilar derecho	adulto	
	2	premaxilar		
	9	radiato	subadulto	
	12	radiato		
	5	radio	subadulto	
	26	radio		
	3	vértebra (atlas)		diámetro 5.3 mm
	2	vértebra (atlas)		
	77	vértebra (n.d.)		
	1	vértebra (precaudal)	adulto	
	9	vértebra (precaudal)	subadulto	
	2	vértebra (precaudal)		diámetro 7.8 mm
	25	vértebra (precaudal)		
Sparidae	1	premaxilar		
<i>Sparidae</i> cf. <i>diapterus</i>	1	dentario		
<i>Archosargus</i> spp.	1	vómer		
<i>Calamus</i> cf. <i>leucosteus</i>	1	dentario	adulto	

TABLA 3. 49. (Continuación) Ictiofauna de Vista Alegre. Tomado (literalmente) de García y Götz, 2013: 93-113).

Taxon	NR	Espécimen	Edad	Observaciones
<i>Micropogonias</i> spp.	1	dentario		
	1	otolito		
	3	radiato		
	2	radio		
	45	vértebra (n.d.)		
<i>Pomacanthus</i> spp.	1	radio		
	1	radio		
	1	vértebra (fragmento)		
	29	vértebra (n.d.)		
	6	vértebra (precaudal)		
<i>Scomberomorus</i> spp.	2	vértebra (torácica)		
	2	dentario		
<i>Cyclosetta</i> spp.	14	vértebra (n.d.)		
	3	vértebra (n.d.)		
<i>Balistes</i> spp.	1	preopérculo		
	1	radio		
	1	vértebra (precaudal)		
	4	vértebra (precaudal)	adulto	
<i>Diodon</i> cf. <i>hystrix</i>	1	premaxilar (fragmento)	adulto	
<i>Diodon</i> spp.	2	dentario (fragmento)		
	3	espina dermal		
	1	premaxilar		
	1	vómer		

TABLA 3.46 (Continuación). Ictiofauna de Vista Alegre. Tomado (literalmente) de García y Götz, 2013: 93-113).

Wild Cane Cay

Descripción: Se trata de un asentamiento ubicado en una pequeña isla del sur de Belice que tiene una ocupación durante el período Clásico y Postclásico (300- 1500 d.C). El sitio está compuesto por estructuras domésticas donde también se encontraron enterramientos. La evidencia de materiales importados y su localización estratégica sugieren que se trataba de un asentamiento que formaba parte de una red comercial en el Caribe Maya (McKillop, 1996)

Excavación y métodos de recuperación: La excavación se realizó mediante unidades de 2 m x 2 m y los materiales fueron recuperados mediante el cribado de los sedimentos con luz de malla de 6.35 mm (McKillop, 2005).

Arqueoictiofauna recuperada: La ictiofauna encontrada consistió en una espina de mantarraya y un diente de tiburón recuperados de un enterramiento de dos personas adultas. En los contextos domésticos fueron encontrados restos de robalos, meros y chernas, pargos, barracudas y jurel amarillo (McKillop 2005).

Xcaret

Descripción: Se encuentra en la parte central de la costa de Quintana Roo, frente a la Isla de Cozumel. El sitio presenta una ocupación significativa durante el Postclásico (1050-1500 d.C) y estaba compuesto por grupos residenciales que contuvieron enterramientos y templos con una capilla del Siglo XVI (Con, 2004). Las fuentes etnohistóricas se refieren a este asentamiento como el punto de salida de las peregrinaciones de la diosa Ixchel, en Cozumel (Landa, 2002.).

Excavación y métodos de recuperación: Se hicieron excavaciones por medio de pozos (Con Uribe, 1991). No se describe el método de recuperación de los restos biológicos.

Arqueoictiofauna recuperada: Los restos de peces proceden de ajuares funerarios de diversos enterramientos descritos por Con (2004). Son los siguientes:

“Entierro 4: ofrenda con vértebras de pescado, correspondiente al Período Postclásico

Entierro 6: huesos de pescado en el interior, correspondiente al Clásico tardío.

Entierro 8: alrededor del cráneo del individuo se encontraron varios huesos de pescado como espinas y vértebras, también estaba acompañado de una pesa de red (no se especifica temporalidad)” (Con Uribe, 2004: 389).

Xcambó

Descripción: Xcambó compone una parte fundamental de los análisis ictioarqueológicos de esta Tesis, cuyos resultados se presentan en el Capítulo 4. Éste yacimiento se localiza en la costa norte de la península de Yucatán en una región rodeada de petenes y manglares. El asentamiento se construyó sobre plataformas artificiales para contrarrestar los efectos de las inundaciones y fue ocupado primordialmente durante el período Clásico Temprano y Tardío (250-750 d.C). Está compuesto por una serie de grupos residenciales conformado por estructuras domésticas, plazas, templos y caminos, en donde además se localizaron enterramientos y ofrendas. Durante esta época se le considera probablemente, como un importante puerto de la región debido al control y explotación de las salinas cercanas (Sierra Sosa, 1996, 2004).

Excavación y métodos de recuperación: Los trabajos de excavación se realizaron mediante pozos y calas de sondeo en los basamentos de las estructuras y enterramientos. Los restos bioarqueológicos fueron recuperados mediante el cribado de los sedimentos con cribas de 5 y 10 mm de luz de malla (Sierra Sosa, com. pers.)

Arqueoictiofauna recuperada: Los restos a los que hace referencia éste apartado son aquellos identificados anteriormente por Götz y Sierra Sosa (2011), y que se muestran en la Tabla 3.47.

Taxon	NR
Condricio no identificado	
<i>Gynglimostoma cirratum</i>	12
<i>Carcharbinus</i> spp.	188
<i>Galeocerdo cuvieri</i>	12
<i>Mustelus norrisi</i>	
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	22
<i>Sphyrna</i> spp.	3
<i>Pristis pectinata</i>	
Rajiforme no identificado	8
<i>Dasyatis</i> cf. <i>americana</i>	1
<i>Aetobatus narinari</i>	5
Actinopterio no identificado	41
<i>Megalops atlanticus</i>	
<i>Cyonoscion</i> cf. <i>nebulosus</i>	
<i>Ariopsis felis</i>	68
<i>Opsanus</i> sp.	4
<i>Centropomus</i> spp.	174
<i>Epinephelus</i> spp.	15
<i>Caranx</i> spp.	
<i>Lutjanus</i> spp.	7
<i>Haemulon plumieri</i>	
<i>Archosargus</i> spp.	1
<i>Calamus leucosteus</i>	4
<i>Micropogonias undulatus</i>	32
Pomacanthidae	
<i>Sphoeroides</i> spp.	

TABLA 3. 50. Ictiofauna de Xcambó. Tomado (literalmente) de Götz y Sierra Sosa (2011: 127-128)

También se han estudiado los artefactos de hueso por Canto Méndez (2009), siendo la ictiofauna la que se presenta en la Tabla 3.48.

Taxon	NR
<i>Aebatus</i> sp.	1
<i>Acobatus narinari</i>	1
<i>Aris felis</i>	1
Carcharhinidae	125
<i>Carcharhinus acronotus</i>	2
Condrictios	2
<i>Cranax hippos</i>	1
<i>Dasyatis</i> sp.	4
<i>Ginglimostoma cirratum</i>	4
Lamniiformes	1
Osteictios	1
<i>Pristys pectinatus</i>	3
Rajiformes	15

TABLA 3. 51. Ictiofauna en los artefactos de Xcambó. A partir de Canto Méndez (2009).

Xuenkal

Descripción: Se ubica en el centro de la región Cupul, y abarca una temporalidad en el Preclásico (250 a.C.-150 d.C.), Clásico Temprano (150-600 d.C.), y el Clásico Tardío-Terminal (800-1100 d.C.), aunque la fauna del sitio pertenece a éste último. El sitio se compone de un área central de 1 km² dominado por una pirámide y por un extenso complejo residencial de elite definido por un palacio y protegido por edificios defensivos. También se encuentran estructuras domésticas fuera del centro residencial de la élite. Se menciona que Xuenkal funcionó como zona intermediaria entre Chichén Itzá (ver página 46) e Isla Cerritos (ver página 53) (Manahan y Ardren, 2008; Ardren, 2010).

Excavación y métodos de recuperación: Se excavaron pozos de sondeo de 2 x 2 m, con niveles estratigráficos naturales y arbitrarios cuando fue necesario. El material fue cribado con mallas de 10 mm (Ardren, 2010).

Arqueoictiofauna recuperada: La arqueoictiofauna fue analizada por Rivas (2011) y se ofrece en la Tabla 3.49.

Estructura	Nivel	Operación	NR	Taxon	Elemento
FN 129	3	15_2_443	184	<i>Centropomus undecimalis</i>	Espina dorsal
FN 129	3	15_2_445	2	<i>Centropomus undecimalis</i>	Radiado
FN 129	4	15_2_460	1	<i>Centropomus undecimalis</i>	Espina- Radiado
FN 129	1	15_2_106	1	Condrictio	Vértebra caudal
FN 129	4	15_02_04	1	<i>Micropogonias undulatus</i>	Vértebra
FN 129	3	15_2_422	2	<i>Micropogonias undulatus</i>	Espina Dorsal
FN 129	1	15_Subop 2	1	<i>Micropogonias undulatus</i>	Otolito
FN 129	1	15_2_40	1	<i>Micropogonias undulatus</i>	Otolito
FN 129	4	15_2_4	10	Perciforme	Espina Dorsal
FN 129	4	13-2-453	1	Perciforme	Vértebra
FN 129	4	15-2-449	1	Perciforme	Espina dorsal
FN 129	1	15_2_106	1	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	Vértebra caudal
FN 131	2	15_4_170	1	<i>Centropomus undecimalis</i>	Vértebra
FN 131	1	15_4_3	1	<i>Micropogonias undulatus</i>	Otolito
FN 131		15_4_19	1	Perciforme	Radio
FN 131	1	13_4_54	1	<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	Vértebra
FN 131	1	15_4_32	1	<i>Sphyrna tiburo</i>	Vértebra

TABLA 3. 52. Ictiofauna de Xuenkal. Tomado (literalmente) de Rivas (2011).

3.3 - Comentarios al Catálogo de Arqueoictiofaunas

Mayas

Un total de 62 yacimientos se recogen en el Catálogo de Arqueoictiofaunas Mayas, los cuales han proporcionado un total de 38.196 restos de peces. La información sistematizada de las identificaciones taxonómicas se recoge en el Anexo 5, Listado taxonómico de la Arqueoictiofauna Maya, mientras que en el Anexo 6 se recoge la presencia, en número de restos, de la ictiofauna por sitio y taxón. Así mismo en el Anexo 7 se exponen de acuerdo a lo explicado en el Capítulo 2 (Materiales y métodos) y siguiendo los epígrafes definidos en el Catálogo toda la información arqueológica, biológica e interpretaciones sobre la arqueoictiofauna del Mundo Maya.

3.3.1 - Información arqueológica

La información arqueológica que acompaña al Catálogo se compone de cuatro epígrafes principales: área cultural, tipo de contexto, cronología y métodos de recuperación empleado. La distribución diacrónica de la ictiofauna Maya se encuentra representada en la Figura 3.1.

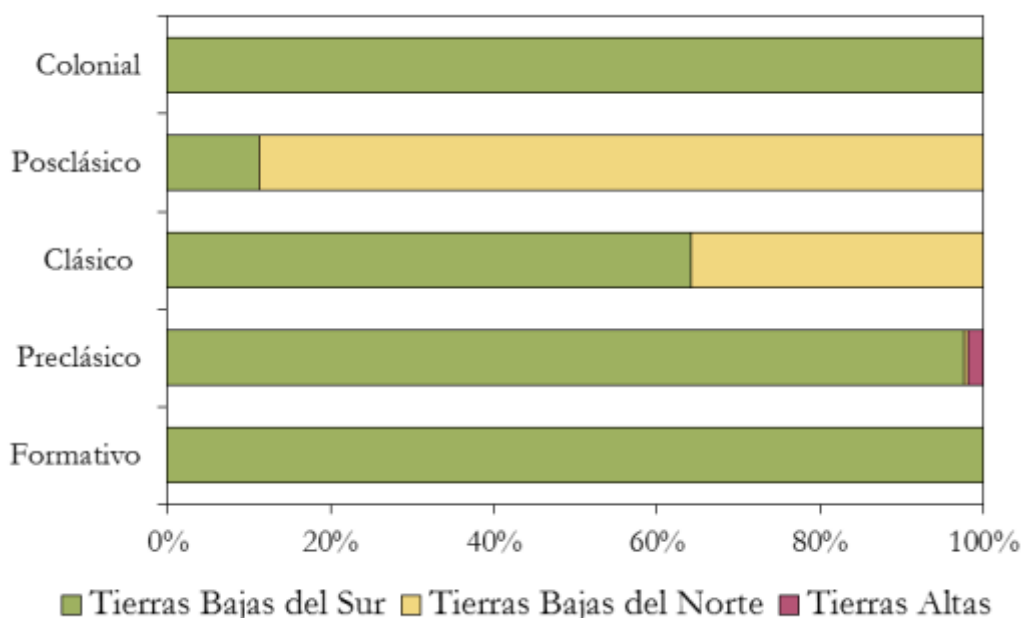


FIGURA 3. 1. Frecuencia apilada de los restos de ictiofauna registrados en el Mundo Maya distribuidos geográfica y cronológicamente

A. Área cultural

Con respecto a la información arqueológica (ver Figura 3.1), la ictiofauna se concentra principalmente en 38 yacimientos de las Tierras Bajas del Sur, representando un 69,28% del total de los restos registrados (NR=26.462); en segunda instancia se encuentran las Tierras Bajas del Norte con 23 yacimientos que aportan el 43,93% del total de restos recuperados (NR=11.624), mientras que en las Tierras Altas, la presencia de la ictiofauna se registra en un único yacimiento, Kaminaljuyú con 110 restos que proporcionan el 0,29% de los restos.

B. Cronología

Con respecto a la cronología, el 99,24% de los restos (NR=37.907) cuentan con dataciones, absolutas o relativas, mientras que el 0,76% los constituyen restos procedentes

de contextos mezclados (NR=289). De los restos fechados, un 35,91% corresponde al período Formativo (NR=13.613), un 15,50 % al periodo Preclásico (NR=5877), un 23,04% se registra para el período Clásico (NR=8.734), un 25,18% (NR=9547) para el Postclásico y apenas un 0,36% corresponde a la época Colonial (NMI=136).

C.Contexto

En cuanto a la tipología de los contextos de los cuales procede la ictiofauna, ésta también es variada (Figura 3.2). En los 62 yacimientos se registraron un total de 86 tipos de contextos distintos de los cuales procedieron los restos de peces. El tipo de contexto mayormente representado fue el de las actividades domésticas, reportándose en 46 casos (74%), mientras que los peces procedentes de actividades funerarias corresponden a 15 contextos (24,19%). Además, se registró ictiofauna procedente de 13 contextos rituales (20,96%) y en menor medida, se registra la presencia de peces en 10 rellenos constructivos (16,13%).

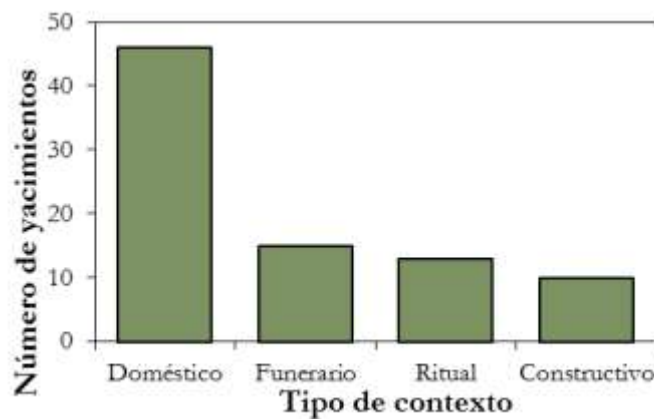


FIGURA 3. 2. Repartición de los yacimientos contenidos en el Catálogo por contextos

Los diferentes contextos de procedencia de la ictiofauna, nos hablan de la utilización de los peces en el mundo Maya. El uso que los mayas antiguos hicieron de la ictiofauna, refleja en primer lugar su utilidad como recurso alimentario al formar parte de la dieta de los antiguos pobladores. En segundo lugar, encontramos los usos ceremoniales que tuvieron los peces, representados tanto en contextos funerarios como rituales y por último su reutilización como material constructivo. Este último contexto, corresponde también a la tipología de los contextos domésticos, puesto que en muchos casos los rellenos constructivos reflejan restos de basureros que han sido removidos para utilizarse como rellenos de construcción.

D.Recuperación

Los métodos de recuperación utilizados resultaron heterogéneos y en muchos casos éstos no se describieron. De esta forma, la recuperación del material mediante el uso de palas y a mano fue utilizado en 12 sitios (19,35%), mientras que el cribado en seco [utilizando cedazos de luz de malla de 10 mm (Uaymil y Xuenkal), 6,35 mm (29 sitios), 5 mm (seis sitios) y de 3,175 (tres sitios)] fue utilizado en 39 sitios (61,90%), la flotación con tamices de 1,58 mm de luz de malla se utilizó en seis sitios (9,67%), mientras que en 22 sitios (35,48%) no se ofrece la información sobre el tipo de metodología de recuperación utilizada (Figura 3.3).

Autores como Wake (2004b), Quitmyer (2004) y Bødker Enghoff (2007) han observado, en asentamientos de distintas regiones culturales, que los métodos de recuperación influyen enormemente en el número de restos recuperados. Para evaluar la

influencia de los métodos utilizados para recuperar la ictiofauna maya con respecto al número de resto, en la Figura 3.3 se ha graficado el NR recuperados de acuerdo al número de sitios por técnica de recuperación utilizada.

Los resultados confirman que se recupera un mayor número de restos de peces cuando se utilizan tamices finos. En este sentido un 48,71% de los restos (NR=18.608) fue recuperado cuando se utilizaron luces de malla de 6,35 mm. Por otro lado, también resulta evidente de que a pesar que fueron pocos los sitios (10%) que utilizaron cribas finas de 1,58 mm estos produjeron el 33,11% de los restos (NR=12.648) del mundo Maya. Por su parte los métodos de cribas de tipo medio (de 5 a 3,175 mm) comprendieron un total del 7,07% de los restos (NR= 2.701), mientras que un 0,92% de los restos (NR=355) fueron recuperados con cribas de 10 mm.

Resulta también evidente la pérdida de material ictiofaunístico cuando se usan métodos más burdos en la recuperación como las palas y mano, método utilizado en el 14,8% de los sitios. En estos casos se recuperó apenas un 1,10% de los restos (NR=420). Por último, aquellos sitios de los que se desconoce la forma de recuperación arrojaron un 8,49% del total de los restos (NR=3.242)

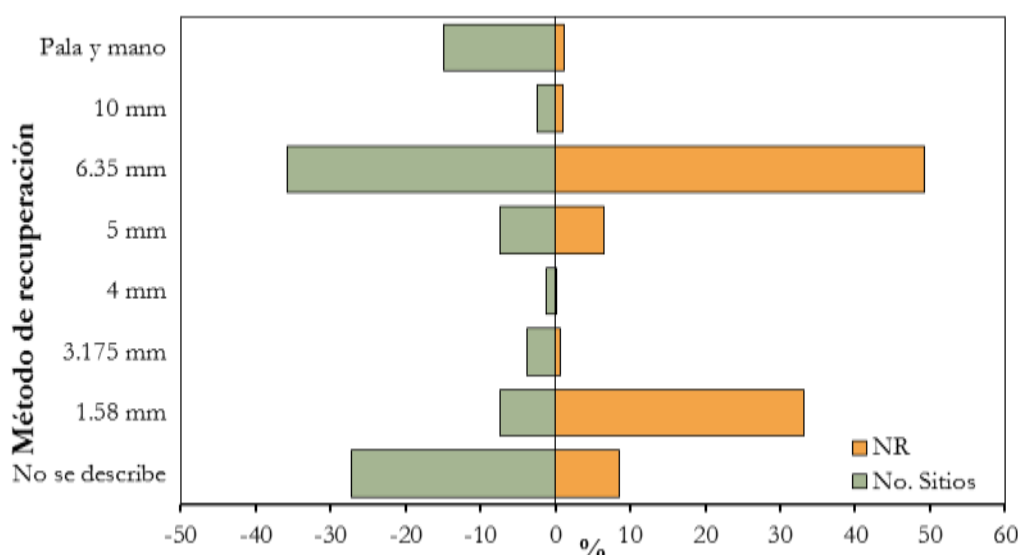


FIGURA 3. 3. Gráfico de barras compuesto que indica las consecuencias en cuanto a la frecuencia de restos recuperados al utilizar

3.3.2 - Información biológica

A. Identificación

A nivel taxonómico, la ictiofauna maya se distribuye en 95 especies 64 géneros, 55 familias, 26 órdenes y 2 clases, la de los Condricios y la de los Actinopterygios con dos infrataxones representadas Holosteos y Teleosteos. Dentro de los Condricios se han identificado 11 familias, en los Holosteos una familia y en los Telóstos 43 familias (Ver Anexo 5).

A nivel de especie, éste ha sido reportado en 34 yacimientos arqueológicos (54,84%), el nivel de familia ha sido presentado en 12 yacimientos (19,35%) y los niveles de orden y clase han resultado se han reportado en 16 sitios (25,81%). Al observar los valores de los restos en cada categoría taxonómica queda claro que las identificaciones son aún

muy imprecisas ya que el 55,24% de los restos contabilizados (NR=21.099) corresponden a identificaciones como Clase y/o Orden.

Las familias con mayor presencia en 10 a 20 yacimientos (NR=7.743), fueron Carcharhinidae, Dasyatidae, Ariidae, Centropomidae, Serranidae, Carangidae, Lutjanidae, Sciaenidae y Cichlidae. Aquellas familias que tuvieron una presencia de cinco a 10 yacimientos (NR=5.235) fueron Sphrynidae, Lepisosteidae, Megalopidae, Ictaluridae, Gerreidae, Haemulidae, Sparidae, Labridae, Scaridae y Sphyraenidae. Familias menos comunes con presencia en 2 a 5 sitios (NR= 4.367) fueron Lamnidae, Ginglymostomatidae, Triakidae, Pristidae, Myliobatidae, Elopidae, Albulidae, Muraenidae, Clupeidae, Batrachoididae, Belonidae, Poeciliidae, Synbranchidae, Pomacanthidae, Eleotridae, Acanthuridae, Balistidae, Tetraodontidae y Diodontidae. Por último, las familias que estuvieron presentes en un sólo yacimiento (NR=78) fueron Rajidae, Urolophidae, Engraulidae, Heptapteridae, Salmonidae, Ogcocephalidae, Mugilidae, Atherinopsidae, Holocentridae, Centrarchidae, Rachycentridae, Echeineidae, Polynemidae, Gobidae, Scombridae y Paralichthyidae.

B. Elementos esqueléticos

Con respecto a los elementos esqueléticos, éstos se mencionan en 53 sitios. Las descripciones de caracteres osteológicos de los elementos estuvieron ausentes en todos los trabajos a excepción de Tlacuachero (Wake, 2015). En sitios como Bayak, Caracol y Paso de la Amada (Ceja Tenorio, 1985:105; Teeter, 2001:325; Cunningham-Smith *et al.* 2014:48) se presentan ilustraciones de los elementos. Con respecto a las mediciones de los mismos, éstas se realizaron en cinco asentamientos Caracol, Cerros, Pacbictún, Tlacuachero y Vista Alegre (Carr, 1986; Teeter, 2001; Boileau, 2013, García y Götz, 2013; Cunningham-Smith *et al.* 2014; Wake y Voorhies 2015) aunque sólo en Caracol (Cunningham-Smith *et al.* 2014) éstas medidas sirven para estimar tallas. En ningún caso se esbozan las frecuencias esqueléticas, aunque se hacen aproximaciones en sitios como Northern River Lagoon (Masson, 2004), Isla Civiltuk (Alexander *et al.*, 2003) y Mayapán (Masson y Peraza, 2008).

C. Cuantificación

Por lo que respecta a la cuantificación ésta fue realizada en 54 yacimientos (87,10%), siendo el número de restos (NR) el estimador más utilizado en 52 casos (83,87%), mientras que el número mínimo de individuos (NMI) se registró en 24 sitios (38,71%) utilizando únicamente éste estimador de abundancia en Dzibilchaltún, Tipú y Lamanai (Wing y Steadman, 1980; Emery, 1999a). Además, la cuantificación del peso se registró en 15 sitios (24,19%). Por último, en 8 sitios (12,90%) la presencia de los peces no fue cuantificada.

D. Ecología

Los peces en el período Formativo

La presencia de la ictiofauna en este período se concentra en concheros que sirvieron como campamentos estacionales (Voorhies, 1976, 2015), siendo éstos Chantuto, Paso de la Amada y Tlacuachero, todos ellos ubicados en las Tierras Bajas del sur en las costas del Pacífico chiapaneco. Se ha contabilizado en estos yacimientos un total de 13613 restos de peces, de los cuales un 26.22% han sido identificados a nivel de Orden y Clase, mientras que un 5.49% lo fue nivel de Familia, un 13,14% a nivel de Género y un 55% a niveles de Especie.

De los tres yacimientos de este período, solo Tlacuachero y Paso de la Amada presentaron identificaciones a nivel de especie que permitieron realizar una categorización ecológica. Así, destacan las formas estuarinas como las más abundantes (NR= 7.399)

(Tabla 3.53). Entre estas formas destaca la presencia de pejalagartos (*Atractosteus tropicus*) en Tlacuachero y Paso de la Amada con un total de 3.890 restos, lo que representa más del 50% de los restos identificados a nivel de especie y un 28,6% del total de restos identificados para el Formativo. Otra de las especies de mayor abundancia son los dormilones (*Dormitator latifrons*) identificados en Paso de la Amada y Tlacuachero (NR=3.480). Las especies acompañantes de este conjunto se pueden ver en la Tabla 3.53

Las formas de aguas dulces se componen por mojarra negra (*A. macracanthus*) y mojarra tahuina (*C. trimaculatum*), ambas identificadas en Tlacuachero (NR=44). Por su parte, el componente marino estuvo compuesto únicamente por dos restos de pargo rojo (*L. jordani*) en Tlacuachero.

Especie \ Yacimiento	PAM		TLA		Σ	
	NR	%	NR	%	NR	%
<i>Carcharhinus leucas</i>			6	0,08	6	0,08
<i>Atractosteus tropicus</i>	44	0,59	3846	51,66	3890	52,25
<i>Elops affinis</i>	2	0,03			2	0,03
<i>Dormitator latifrons</i>	55	0,74	3353	45,04	3408	45,78
<i>Cetengraulis mysticetus</i>			2	0,03	2	0,03
<i>Ariopsis guatemalensis</i>			14	0,19	14	0,19
<i>Cathorops fuerthii</i>			4	0,05	4	0,05
<i>Occidentarius platypogon</i>			1	0,01	1	0,01
<i>Synbranchus marmoratus</i>			4	0,05	4	0,05
<i>Centropomus medius</i>			4	0,05	4	0,05
<i>Centropomus nigrescens</i>			5	0,07	5	0,07
<i>Centropomus unionensis</i>			11	0,15	11	0,15
<i>Centropomus viridis</i>			1	0,01	1	0,01
<i>Lutjanus argentiventris</i>	2	0,03			2	0,03
<i>Cynoscion albus</i>			30	0,40	30	0,40
<i>Cynoscion reticulatus</i>			1	0,01	1	0,01
<i>Cynoscion stolzmanni</i>			1	0,01	1	0,01
<i>Gerres cinereus</i>			10	0,13	10	0,13
<i>Lutjanus colorado</i>			1	0,01	1	0,01
<i>Haemulon macracanthus</i>	2	0,03			2	0,03
<i>Amphilophus macracanthus</i>			38	0,51	38	0,51
<i>Amphilophus trimaculatum</i>			6	0,08	6	0,08
<i>Lutjanus jordani</i>			2	0,03	2	0,03
Σ					7445	100,00

TABLA 3. 53. Relación de las especies identificadas para el período Formativo Maya. Los % se basan en total de restos identificados a nivel de especie y siglas según se indica en el Capítulo 2.

Las interpretaciones que sobre la ictiofauna se han hecho en Chantuto, Paso de la Amada y Tlacuachero (Voorhies, 1976; Ceja Tenorio, 1985; Wake, 2004a; Wake y Voorhies, 2015), son de tipo económicas (ver Anexo 7), además en el caso de Tlacuachero se efectúan interpretaciones paleoecológicas (Wake y Voorhies, 2015) y en Paso de la Amada (Wake, 2004a) se esbozan las formas de preparación culinaria.

Los peces en el período Preclásico

En este período se registran 5.877 restos distribuidos en 19 yacimientos arqueológicos, de los cuales, trece se ubican en el interior de las Tierras Bajas del Sur en Guatemala y Belice, mientras que cinco sitios se encuentran en las Tierras Bajas del Norte, y un asentamiento, Kaminaljuyú, en las Tierras Altas hondureñas. Del total de los restos, un 91,79% (NR=5.402), ha sido identificado a nivel de Orden y Clase, mientras un 4,97% (NR=292) a nivel de Familia, un 2,23% de los restos (NR=131) a nivel de Género y apenas un 1,02% (NR=60) a nivel de Especie (Tabla 3.54)

Al igual que ocurría en el período Formativo, las especies que habitan estuarios fueron las más representadas componiendo un 68% de los restos (NR=41) identificados a nivel de especie, y si se le compara con la totalidad de los restos, representan apenas un 0,69% partir de éstas últimas identificaciones. La presencia de las formas estuarinas se

reportan para seis sitios, aunque Caracol (Carr, 1986). Dentro de éste componente la especie mayor mente representada fue la anguila de lodo (*S. marmoratus*) en Cuello (Fradkin y Carr, 2003). Forman parte del componente estuarino una serie de especies acompañantes que se pueden observar en la Tabla 3.54.

Especie \ Yacimiento	CAR		CEI		CERR		CUE		DZI		ICA		KAM		TRI		Σ	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<i>Negraption brevirostris</i>					--												--	--
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>					--												--	--
<i>Sphyrna mokarran</i>					--												--	--
<i>Sphyrna tiburo</i>					--												--	--
<i>Sphyrna zygaena</i>					--												--	--
<i>Urobatis jamaicensis</i>					--												--	--
<i>Dasyatis americana</i>					--												--	--
<i>Atracostens tropicus</i>														2	3,33	2	3,39	
<i>Elops saurus</i>					--												--	--
<i>Megalops atlanticus</i>					--												--	--
cf. <i>Megalops atlanticus</i>							1	1,67									1	1,695
<i>Albula vulpes</i>					--		1	1,67									1	1,695
<i>Ariopsis felis</i>					--												--	--
<i>Bagre marinus</i>					--												--	--
cf. <i>Bagre marinus</i>			1	1,67													1	1,695
<i>Synbranchus marmoratus</i>							30	50									30	50,85
<i>Epinephelus itajara</i>					--					2	3,33						2	3,39
<i>Epinephelus morio</i>					--												--	--
<i>Caranx hippos</i>							1	1,67									1	1,695
<i>Caranx cf. hippos</i>					--												--	--
<i>Lutjanus cf. apodus</i>												1	1,67				1	1,695
<i>Lutjanus cyanopterus</i>					--												--	--
<i>Lutjanus griseus</i>					--												--	--
<i>Eugerres mexicanus</i>					--												--	--
<i>Eugerres plumieri</i>					--												--	--
<i>Gerres cinereus</i>					--												--	--
<i>Haemulon aurolineatum</i>					--												--	--
<i>Cynoscion nebulosus</i>									1*								1	1,695
<i>Pogonias cromis</i>					--												--	--
<i>Halichoeres cf. radiatus</i>					--												--	--
<i>Gobiomorus dormitor</i>							2	3,33									2	3,39
<i>Sphyrna barracuda</i>					--												--	--
<i>Sphernoides testudines</i>					--												--	--
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>														1	1,67	1	1,695	
<i>Petenia splendida</i>														1	1,67	1	1,695	
<i>Ictalurus furcatus</i>							1	1,67									1	1,695
<i>Carcharhinus acronotus</i>					--												--	--
<i>Carcharhinus isodon</i>					--												--	--
<i>Epinephelus niveatus</i>					--												--	--
<i>Epinephelus striatus</i>					--												--	--
<i>Carangoides ruber</i>					--												--	--
cf. <i>Lutjanus mahogoni</i>					--												--	--
<i>Ocyurus chrysurus</i>					--												--	--
<i>Anisotremus virginicus</i>					--												--	--
<i>Haemulon sciurus</i>	1	1,67															1	1,695
<i>Lachnolaimus maximus</i>					--					7	11,66						7	11,86
<i>Scarus cf. coerules</i>					--												--	--
<i>Scarus cf. guacamaia</i>					--												--	--
<i>Sparisoma cf. aurofrenatum</i>					--												--	--
<i>Sparisoma cf. rubripinne</i>					--												--	--
<i>Sparisoma viride</i>	1	1,67			--												1	1,695
<i>Balistes vetula</i>				S							7	11,66					7	11,86
Σ																	59	100

TABLA 3. 54. Relación de las especies identificadas para el período Preclásico Maya. Los % se basan en total de restos identificados a nivel de especie y sigas según se indica en el Capítulo 2 (Especie marcadas con * indican NMI, y con – indica que se trata de mencionevs).

Por su parte el componente de organismos marinos (Tabla 3.54) muestra un registro en tres yacimientos, Caracol, Cerros e Isla Cancún (Wing y Steadman, 1980; Carr, 1986; Teeter, 2001). Los restos del componente marinos compusieron un 26,26 % (NR=16) de los restos identificados a nivel de especie, y que a su vez representaron el 0,27% de la totalidad de los restos del Preclásico. Las especies más abundantes fueron boquinetes (*L. maximus*) y cochinitas (*B. vetula*) de Isla Cancún (Wing y Steadman, 1980) y acompañadas por ronco carite (*H. sciurus*) y pez loro (*S. viride*) en Caracol (Teeter; 2001) y otras especies que se mencionan en Cerros (Carr, 1986).

Por otra parte las especies de aguas dulces (Tabla 3.54), fueron las menos representadas mostrando un registro de mojarra castarrica (*C. urophthalmus*); tenguayacas (*P. splendida*) y bagre azul (*I. furcatus*) en Cuello y Trinidad de Nosotros (Fradkin y Carr, 2003; Thornton, 2012). Los restos reportados (N=3) componen un 5% de las identificaciones a nivel de especie y un 0,08% del total de los restos del Preclásico.

De acuerdo a la revisión, las interpretaciones que se han propuesto sobre la ictiofauna para este período (ver Anexo 7) podemos observar que en 15 yacimientos (83.33%) son de tipo económico (Carr, 1986; Emery, 199b; Powis *et al.* 1999; Shaw, 1999; Teeter, 2001; Fradkin y Carr, 2003; Masson, 2004, Sharpe 2016; Thornton, 2012; Boileau, 2013; Eaton; 1978) sobre todo de redes comerciales lejanas en aquellos asentamientos con presencia de ictiofauna marina, de los cuales en tres sitios (16.66%) se ofrecen explicaciones sobre el modo de preparación de los peces (Powis *et al.* 1999; Masson, 2004). Por otra parte, las interpretaciones de tipo ritual y ceremonial se ofrecen en cinco yacimientos (27.78%) (Eaton, 1978; Powis *et al.* 1999; Emery, 1999b, 2010; Teeter, 2001), mientras que las implicaciones de tipo paleoecológico son presentadas en siete estudios, representando un 44.44% de los sitios del Preclásico (Carr; 1986; Emery, 1999b; Masson; 2004; Boileau, 2013; Kaminaljuyú; 2013).

Los peces en el período Clásico

Los peces en este período se encuentran representados por un total de 8.734 restos que se distribuyen en 38 yacimientos (Tabla 3.55). Doce de estos sitios (19,35%) se localizan en las Tierras Bajas del Norte, seis de los cuales están ubicados en las costas del Golfo de México y cinco son yacimientos interiores. Las Tierras Bajas del Sur tuvieron presencia con 27 sitios (41,94%), 21 de ellos localizándose en el interior, cuatro en las costas del Caribe y uno de ellos, Chantuto, en la costa del Pacífico; las Tierras Altas estuvieron representadas por un solo yacimiento (1,61%), Kaminaljuyú, al interior.

De la totalidad de los restos, 3.880, es decir un 44,42% se identificaron a nivel de Orden y Clase, estas identificaciones fueron las únicas que se reportaron en doce asentamientos, entre los cuales encontramos sitios de gran importancia como Chichén Itzá, Palenque y Jaina. Por su parte las identificaciones a nivel familia supusieron un 13,53% de los restos (NR=1.182), y aquellas a nivel de género un 15,11% de los restos (NR= 1.320) y el nivel de especie supuso un 26,48% (NR=2.313)

Especie \ Yacimiento	CAR		CEI		DZI		KIN		ICE		NRL		OXT		SIH		TRI		UAY		VAL		WCC		XCM		XUE		Σ	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<i>Carcharodon carcharias</i>			1	0,04																									1	0,04
<i>Ginglymostoma cirratum</i>									4	0,17											12	0,52			16	0,69			32	1,38
<i>Carcharbinus limbatus</i>									1	0,04																			1	0,04
<i>Carcharbinus</i> cf. <i>plumbeus</i>																				1	0,04							1	0,04	
<i>Galeocerdo cuvier</i>									7	0,3															12	0,52			19	0,82
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>									47	2,03											113	4,89			22	0,95	2	0,09	184	7,96
<i>Sphyrna tiburo</i>																											1	0,04	1	0,04
<i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i>																					12	0,52							12	0,52
<i>Sphyrna zygaena</i>																					4	0,17							4	0,17
<i>Sphyrna</i> cf. <i>zygaena</i>																					1	0,04							1	0,04
<i>Pristis pectinata</i>									14	0,61											11	0,48			3	0,13			28	1,21
<i>Dasyatis americana</i>									2	0,09															1	0,04			3	0,13
<i>Aetobatus narinari</i>									1	0,04															6	0,26			7	0,30
<i>Aetobatus</i> cf. <i>narinari</i>																				5	0,22							5	0,22	
<i>Atracosteus tropicus</i>																	3	0,13											3	0,13
cf. <i>Atractosteus tropicus</i>			2	0,09																									2	0,09
<i>Megalops atlanticus</i>									5	0,22											18	0,78							23	0,99
<i>Albula vulpes</i>											6	0,26																	6	0,26
<i>Ariopsis felis</i>					1	0,04			104	4,5	1.192	52			2	0,09			86	3,72	137	5,92			69	2,98			1591	68,79
<i>Centropomus undecimalis</i>									33	1,43																188	8,13	221	9,55	
<i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i>																					8	0,35							8	0,35
<i>Epinephelus morio</i>					3*				55	2,38																		55	2,38	
<i>Caranx hippos</i>					2*																				1	0,04			1	0,04
<i>Caranx latus</i>	4	0,17							1	0,04																		5	0,22	
<i>Seriola dumerili</i>																					1	0,04							1	0,04
<i>Ictalurus furcatus</i>							4	0,17																					4	0,17
<i>Cichlasoma</i> cf. <i>fenestratum</i>													6	0,26															6	0,26
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>							4	0,17																					4	0,17
<i>Salmo gairdneri</i>																			2	0,09									2	0,09
<i>Petenia splendida</i>																1	0,04												1	0,04
<i>Mustelus norrisi</i>									1	0,04																			1	0,04
<i>Carcharbinus acronotus</i>									6	0,26																			6	0,26
<i>Carcharbinus</i> cf. <i>acronotus</i>																					11	0,48							11	0,48
<i>Carcharbinus altimus</i>									2	0,09																			2	0,09
<i>Carcharbinus brevipinna</i>									1	0,04																			1	0,04
<i>Carcharbinus</i> cf. <i>isodon</i>																					2	0,09							2	0,09
<i>Carcharbinus obscurus</i>									8	0,35																			8	0,35
<i>Carcharbinus</i> cf. <i>obscurus</i>																					2	0,09							2	0,09
<i>Gymnothorax funebris</i>																					1	0,04							1	0,04
<i>Muraena miliaris</i>																					1	0,04							1	0,04
<i>Opsanus beta</i>									44	0,17																			44	1,90
<i>Opsanus</i> cf. <i>beta</i>																					2	0,09							2	0,09
<i>Carangoides bartholomaei</i>																							--						0	0,00
Σ																													2313	100,00

TABLA 3. 55. Relación de las especies identificadas para el período Clásico Maya. Los % se basan en total de restos identificados a nivel de especie para éste período, siglas según se indica en el Capítulo 2 (Especie marcadas con * indican NMI, y con – indica que se trata de menciones)

A nivel específico, podemos observar que la ictiofauna estuarina es la más representativa y componen un 97,76% de las especies identificadas a nivel de especie y un 25,47% del total de los restos identificados en el Clásico (NR=2.215). En este conjunto se registran 21 especies (Tabla 3.55). Siendo Isla Cerritos, Vista Alegre e Xcambó los que agrupan la mayor diversidad de especies.

Dentro de este componente destacan los bagres (*A. felis*) en número de restos y con una distribución amplia, tanto en sitios de las Tierras Bajas del Norte en las costas del Golfo y al interior; y en sitios de las Tierras Bajas de Sur en las costas de Caribe, siendo Northern River Lagoon el sitio que aporta el mayor número de restos de ésta especie (NR=1.192). Los robalos (*Centropomus undecimalis*) también tienen una presencia importante, aunque ésta se limita a las Tierras Bajas del Norte tanto al interior como en la costa del Golfo de México. Otras especies estuarinas, como las tiburones gata (*G. cirratum*), tintoreras (*G. cuvier*) los cazones cazón tutzún (*R. terraenovae*) y peces sierra (*P. pectinata*) empiezan a mostrar una presencia importante en los asentamientos. Otras especies acompañantes de éste componente, se pueden consultar en la Tabla 3.55.

El componente marino estuvo representado un 3.50% de los restos identificados a nivel de especie y suponen un 0,93% del total del restos en éste período (NR=81). Este componente registra 10 especies que se distribuyen en seis asentamientos. Dentro de las formas marinas destaca la presencia de carcharhínidos que empiezan a adquirir importancia en los sitios costeros del Golfo de México, así como la presencia de batrachoídeos que aparecen por vez primera entre las ictiofaunas del área Maya.

Por su parte los peces de aguas dulces (NR=17) se encuentran distribuidos en once asentamientos de la costa e interior de las Tierras Bajas del Sur y del Norte y se componen en su mayoría de cíclidos como mojarras castarricas (*Cichlasoma urophthalma*), mojarras blancas (*Cichlasoma* cf. *fenestratum*) tenguayacas (*P. splendida*) y en apenas en un yacimiento, El Kinel, se identificó un resto de bagre azul (*Ictalurus furcatus*). Llama la atención dos restos de salmónes (*Salmo gairdnerii*) en Uaymil (Cobos *et al*, 2006), los cuales con certeza se trata de una identificación equívoca.

Por otro lado, el conjunto de interpretaciones que se han hecho sobre los restos de peces del período Clásico (ver Anexo 7) apelan en su mayoría, 28 sitios (73.68%) al aprovechamiento de los escenarios costeros cercanos como parte de la economía de subsistencia, mencionándose los tipos de preparación de los peces en siete (18.42%) de ellos. Las interpretaciones rituales se realizan en 16 (42.11%) asentamientos, los cuales por lo general están asociados a enterramientos y por lo general con la presencia de espinas de mantarrayas en enterramientos y en once yacimientos (28.95%) los autores indican que las áreas geográficas de procedencia fueron las costas cercanas, mientras que en nueve yacimientos (23.68%) se hacen esbozos sobre las condiciones ecológicas, por último en dos yacimientos (5.26%) se realizan interpretaciones tafonómicas para explicar la ictiofauna presente.

Los peces en el período Postclásico

Los restos de peces durante el período Postclásico sumaron un total de 9.547 restos distribuidos en diez asentamientos (17,74 %) (Tabla 3.56). De éstos, siete se ubican las tierras Bajas del Norte y tres en las Tierras Bajas del Sur. El nivel de agudeza en la identificación resulta desconcertante para este período, ya que, de la totalidad de los restos, un 84,02% (NR=8.022) ha sido identificado a niveles taxonómicos de Orden y Clase. Por ejemplo, estas identificaciones fueron las únicas que se reportan para Isla Civiltuk, y representan más del 90% de las identificaciones de Cozumel (Hamblin, 1984), un arquetipo de asentamiento Postclásico de la costa Oriental. Además, también se cuentan con menciones no cuantificadas, en otros sitios de importancia como Tulum e Xcaret (Lothrop, 1924; Con, 2004). Por otro lado, las identificaciones a nivel familia compusieron un 2,76%

(NR=264), y aquellas a nivel de género supusieron un 6,98 % (NR=666) y especie conforman un 6,23% del total de los restos de éste período (NR=595).

Especie \ Yacimiento	CHA		COZ		LON		MAY		TRI		Σ	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<i>Ginghymostoma cirratum</i>			10	1,68							10	1,68
<i>Galeocercus cuvier</i>			3	0,5			1	0,17			4	0,67
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	30	5,04									30	5,04
<i>Sphyrna</i> cf. <i>mokarran</i>			2	0,34							2	0,34
<i>Sphyrna</i> cf. <i>zygaena</i>			1	0,17							1	0,17
<i>Dasyatis americana</i>			9	1,51							9	1,51
<i>Atracosteus tropicus</i>									8	1,34	8	1,34
<i>Megalops atlanticus</i>							86	14,5			86	14,45
<i>Albula vulpes</i>							7	1,18			7	1,18
<i>Ariopsis felis</i>	45	0,08			16	2,69	348	58,5			409	68,74
<i>Pogonias cromis</i>							12	2,02			12	2,02
<i>Sphyrna barracuda</i>							3	0,5			3	0,50
<i>Petenia splendida</i>									1	0,17	1	0,17
<i>Enchelycore nigricans</i>			6	1,01							6	1,01
<i>Muraena miliaris</i>			7	1,18							7	1,18
Σ											595	100,00

TABLA 3. 56. Relación de las especies identificadas para el período Postclásico Maya. Los % se basan en total de restos identificados a nivel de especie para éste período, siglas según se indica en el Capítulo 2.

De acuerdo con esta información y como viene siendo norma desde el período Formativo, se observa que la ictiofauna estuarina continua siendo la más representada resultando en un con respecto al número de restos (NR=581). En este componente, los bagres (*A. felis*) continúan siendo los peces más abundantes, aunque especies como los tiburones gata (*G. cirratum*), cazones tutzún (*R. terraenovae*); tarpones (*M. atlanticus*) y tambores negros (*P. cromis*) hacen contribuciones significativas.

Por otra lado las contribuciones al componente marino se encuentran limitadas a Cozumel que registra dos especies de muraeénidos (Tabla X), cuyos restos (NR=13) supusieron un 2,18% del total de restos identificados a nivel de especie y un 0,13% en relación al total de restos de éste período.

Las formas de agua dulce se encuentran apenas representadas con un resto de tenguayaca (*P. espléndida*) en Trinidad de Nosotros (Thornton, 2012).

Por otro, sobre las diversas interpretaciones que los autores han efectuado para la ictiofauna de este período, podemos mencionar que para en siete yacimientos se ha hipotetizado en siete yacimientos se ha hipotetizado acerca del carácter económico del aprovechamiento de los recursos ícticos (Hamblin, 1984; Seymour 1991 Masson, 2004; Götz, 2008; Masson y Peraza, 2008; Alexander *et al.* 2013) indicando para los casos Mayapán y Laguna de On que dicha actividad económica se enmarcaba en una red comercial regional en la cual los bagres fueron salados para facilitar su conservación y transporte (Masson, 2004; Masson y Peraza, 2008). Las interpretaciones rituales se realizan en otros cinco asentamientos asociándose a enterramientos (Lothrop, 1924; Polaco y Guzmán, 1997; Con, 20014; Masson y Peraza, 2008). Además en Laguna de On (Masson, 2004) se hace un esbozo general sobre las condiciones ecológicas y en Isla Civiltuk las inferencias que realizan los autores son de tipo tafonómicas, con respecto a procesos de descarte de restos y formación de contextos domésticos (Alexander *et al.* 2013).

Los peces en la época Colonial

La presencia de ictiofauna para este período es restringida y se limita a los asentamientos de Tipú y Lamanai, ambos en las Tierras Bajas del Sur. En Tipú la información sobre la ictiofauna se limita a la presencia de Osteíctios y en Tipú se registran

cíclidos (Cichlidae), tenguayacas (*Petenia splendida*) y Siluriformes. En ambos casos, los restos se cuantifican según el número mínimo de individuos (NMI=136) y se mencionan los elementos esqueléticos representados. Las interpretaciones que sobre los peces de éstos dos sitios se desprendieron, fueron de carácter económico (ver Anexo 7).

3.3.3 - Análisis multivariantes

Como hemos observado, la ictiofauna reportada en el Mundo Maya y recopilada en este Catálogo resulta ser una muestra amplia y heterogénea. Por eso, para expresar estadísticamente su variabilidad y observar si la ictiofauna del mundo Maya responde a patrones culturales o ecológicos, se realizaron una serie de análisis multivalentes que pasamos a describir a continuación.

A. Análisis de varianza

Los análisis de varianza se utilizaron para modelizar la información contenida en el Catálogo. Estos análisis se llevaron a cabo utilizando una matriz cuantitativa a nivel de Familia (Anexo 8) y utilizando la metodología descrita en el Capítulo 2. El objetivo que se persigue con este análisis es saber si existen diferencias significativas entre las familias de peces presentes en el Mundo Maya y conocer de cuáles son estas familias.

Los resultados resumidos del ANOVA se presentan en la Tabla 3. 57. Como $F > 1$ y $p < 0,05$, las medias de la presencia de las familias en el área Maya demuestran que existen diferencias significativas con respecto a los sitios en los que se encuentran en el mundo Maya, por lo que se podría decir que la variabilidad entre grupos es mayor.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	F	p > F	Valor crítico para F
Entre grupos	54	32,23896	0,597018	6,1755	<,0001	1,3425
Dentro de los grupos	2398	231,82626	0,096675			
Total	2452	264,06523				

TABLA 3. 57. Resultados generales del análisis de varianza de las familias de peces arqueológicos en el Mundo Maya basadas en la matriz de datos cualitativos (Anexo 8).

Los resultados detallados sobre la variabilidad de los parámetros y medidas específicas del ANOVA para cada familia se presentan en el Anexo 9. Para detectar cuáles son las familias que presentan una mayor variabilidad entre los asentamientos se han graficado los resultados del ANOVA (Figura 3.4).

En el gráfico la línea horizontal paralela al eje X representa la media total de la varianza y el eje de Y representa el límite inferior del intervalo de confianza para cada familia. Los diamantes representan los intervalos de confianza para cada caso, la línea cercana al centro representa la media del grupo y el largo de cada diamante representa el intervalo de confianza de 95% de la media de cada familia.

La inspección gráfica de los resultados nos indica que fueron once las familias que se presentan como modelos explicativos y que además tienen diferencias significativas en el resultado del ANOVA. Tales familias fueron: Ariidae, Carangidae, Carcharhinidae, Centropomidae, Cichlidae, Dasyatidae, Ictaluridae, Lepisosteidae, Lutjanidae, Sciaenidae y Serranidae.

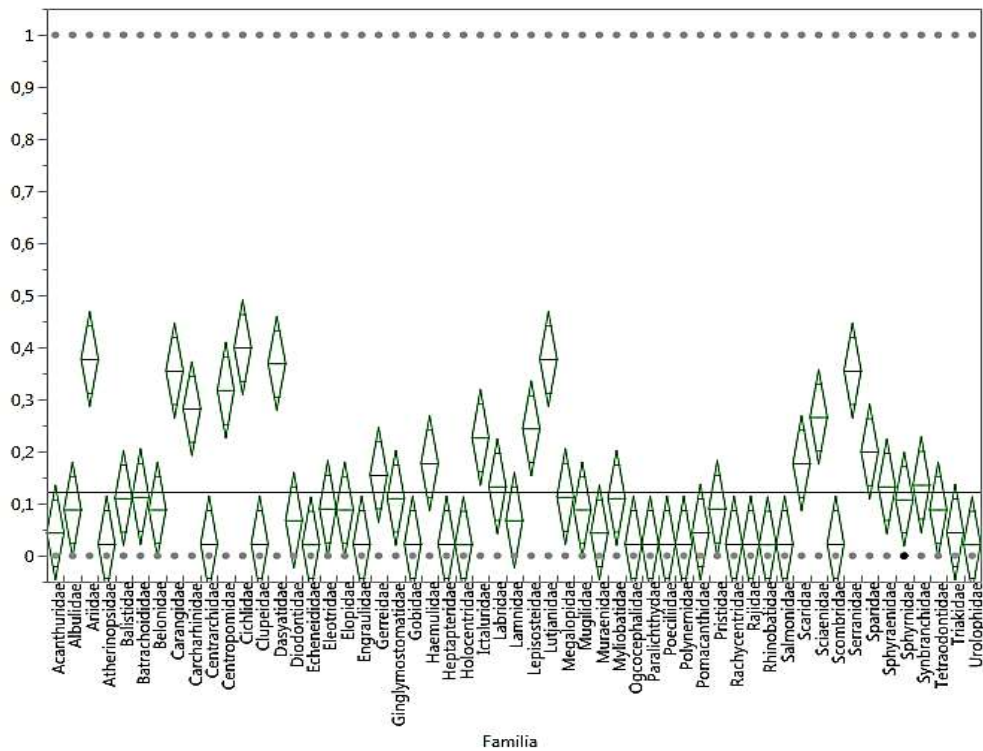


FIGURA 3. 4. Gráfico de los análisis de varianza de las familias de los peces arqueológicos en el Mundo Maya.

B. Análisis de agrupamiento

Para poder profundizar en cómo las familias de peces, que de acuerdo a los resultados de ANOVA presentan modelos estadísticos explicativos, se comportan en los diferentes yacimientos arqueológicos se realizó un análisis de agrupamiento en base a una matriz cualitativa de estas 11 familias (Tabla 3.58).

La finalidad de este análisis fue la de observar si existían similitudes compartidas en los yacimientos de acuerdo a la presencia de las familias más significativas de la ictiofauna maya. Con esto se pretende explicar si las agrupaciones presentan similitudes de acuerdo a las áreas ecológicas, áreas culturales o la cronología.

Así, se ha realizado el análisis de agrupamiento a partir de las medidas de similitud utilizando el agrupamiento medio no ponderado y utilizando el índice Jaccard (ver Capítulo 2). El dendrograma obtenido se presenta en la Figura 3.5 y el historial de conglomerados con los valores de las distancias medias en cada yacimiento se ofrece en el Anexo 10.

Los resultados indican la separación de dos grandes grupos, uno que agrupa a los sitios de la Costa del Pacífico de Chiapas y los del Norte de Yucatán y la costa de Belice y otro que contiene en su mayoría a los sitios de Guatemala.

Dentro del primer gran grupo, los sitios del Formativo de la costa del Pacífico (Chantuto, Paso de la Amada y Tlacuachero) forman una sola agrupación (en cian) mientras que otro conglomerado se forma con sitios del Norte de Yucatán y la costa beliceña (en naranja). En lo que respecta a los sitios del Formativo, estas similitudes sin duda se deben a la presencia compartida de familias significativas como centropómidos y lepisostéidos y familias exclusivas de estos yacimientos como los eleótridos (Voorhies, 1976; Wake, 2015).

Yacimiento/Familia	CAR	DAS	ARI	CEN	SER	CRN	ICT	LEP	LUT	SCI	CIC
AGU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BAY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CPE	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
CAR	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
CEI	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
CERR	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
CHA	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
CHN	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
COP	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COZ	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CUE	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
CQU	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
DZI	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
KIN	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
EME	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ICA	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
ICE	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
ICI	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
KAM	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
LCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
LON	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
LAM	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MGO	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
MAY	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
NRL	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
OXT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PAC	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
PAL	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
PAM	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
PNE	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
PCH	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
TAN	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TIP	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
TLA	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
TRI	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
UAY	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
VAL	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
WCC	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
XCM	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
XUE	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0

TABLA 3. 58 Matriz cualitativa de las familias estadísticamente explicativas de acuerdo al ANOVA. CAR: Carcharhinidae, DAS: Dasyatidae, ARI: Ariidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRN: Carangidae, ICT: Ictaluridae, LEP: Lepisosteidae, LUT: Lutjanidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae. Siglas de los yacimientos de acuerdo al Capítulo 2.

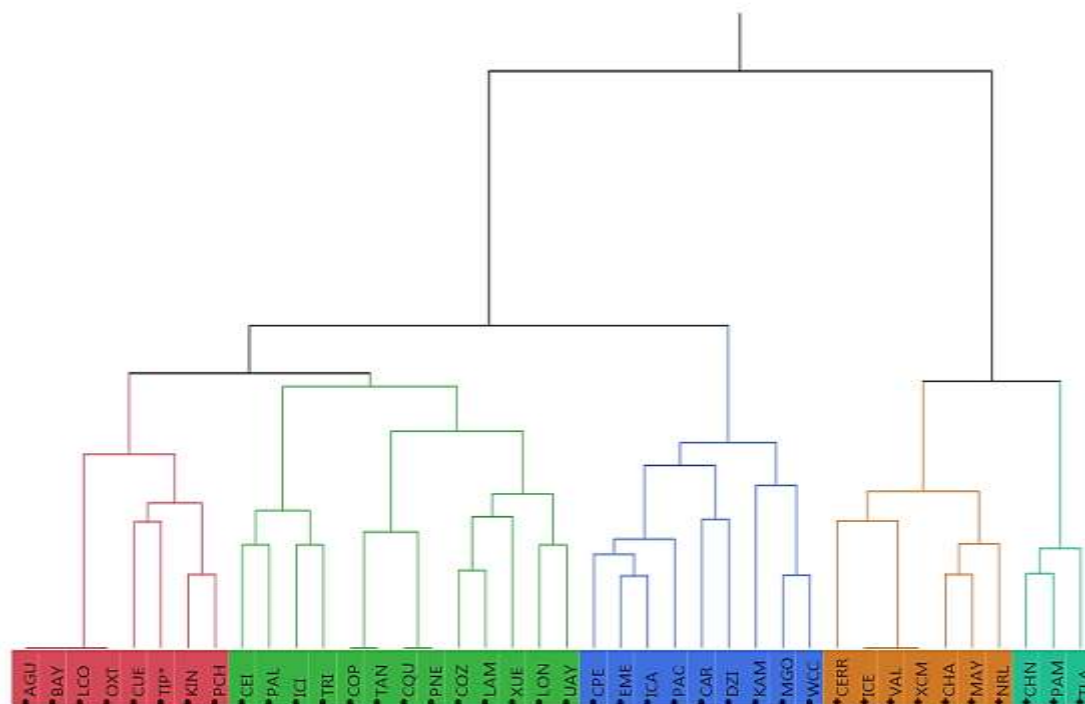


FIGURA 3. 5. Relaciones de similitud entre los yacimientos mayas en base al análisis de agrupamiento conforme a la presencia de las familias ictiofaunísticas más significativas. Siglas de los yacimientos de acuerdo al Capítulo 2.

Por su parte el segundo grupo muestra similitudes entre Northern River Lagoon, Mayapán y Champotón, quienes comparten la presencia de familias como los áridos (Masson, 2004; Götz, 2006, 2008; Masson y Pereza, 2008). Mientras que sitios como Isla Cerritos, Vista Alegre e Xcambó, presentan prácticamente el mismo componente ictiofaunístico entre los que destacan los centropómidos, áridos y carcharhínidos. Esta similitud con seguridad se debe a que tales sitios se localizan en escenarios ecológicos similares de la costa norte de Yucatán y que además fueron analizados por el mismo equipo de investigación (Götz, 2008; Götz y Sierra, 2011; García Paz y Götz, 2013; Herrera Flores y Götz, 2014). Cercano a este grupo se encuentra Cerros, un sitio que presenta similitudes en cuando a la ictiofauna de la costa norte de Yucatán pero que además registra la presencia de otras familias como serránidos, carángidos y lutjánidos (Carr, 1986).

Dentro del segundo gran conglomerado de sitios se observan tres agrupaciones, en primer lugar destacan los sitios Clásicos en su mayoría del interior guatemalteco (en rosa), un segundo grupo lo conforman los sitios Postclásicos costeros de las Tierras Bajas del Norte y grandes sitios clásicos interiores de las Tierras Bajas del Sur (en verde) y por ultimo un tercer grupo se agrupa en torno a sitios caribeños, del Preclásico y Postclásico, y sitios interiores de las Tierras Bajas del Sur (en azul).

En la primera agrupación del segundo gran conglomerado se observa en primer lugar que en sitios Clásicos del interior guatemalteco como Aguateca, Bayak, La Corona, y Oxtankah, Quintana Roo, presentan distancias imperceptibles. Estas similitudes se deben a la presencia de cíclidos en estos asentamientos (Emery, 2014; Emery, 2010; Friedberg, 2004; 2013) los cuales son peces comunes en los ríos y lagunas de Guatemala. En el caso de Oxtankah, su adhesión a esta agrupación se debe a que fue la única familia identificada en este yacimiento (Melgar Tísoc, 2004). Cercano a esta primera agrupación, pero con mayores distancias, se encuentra otro conjunto formado por sitios como Cuello, Tipú, El Kinel y Punta de Chimio, los cuales además de cíclidos tienen presencia de ictalúridos (Emery, 1999; Fadkin y Carr, 2003; Emery, 2010; Sharpe, 2011), peces también comunes en

los ríos y lagos de las Tierras Bajas del Sur.

La segunda agrupación está compuesta por Ceibal, Palenque, Isla Civiltuk y Trinidad de nosotros muestran similitudes debido a la destacada presencia de lepisostéidos (Sharpe, 2011; Zúñiga, 2000; Thornton, 2012; Alexander *et al.*, 2013). Por su parte Copán, Tankah, Cueva de los Quetzales y Piedras Negras forman otro conglomerado debido a que comparten la presencia de lasiátidos. La similitud de este conjunto, no responde a cuestiones regionales, si no que se explica debido a que en todos estos sitios los restos de los lasiátidos procedieron de contextos rituales en donde destaca la presencia de agujones caudales (Polaco y Guzmán, 1997; Emery, 2004a, 2004b; 2005; 2007). Otra agrupación se forma con sitios como Cozumel, Lamanai, Xuenkal, Laguna de On y Uaymil, con presencia de centropómidos, carcharhínidos, esfírnidos y áridos (Hamblin, 1984; Emery, 1999a; Masson, 2004; Cobos *et al.*, 2006; Rivas 2011).

Por último, el tercer grupo del segundo gran conglomerado es el que muestra mayores distancias con respecto al primer grupo. En este grupo se forma una pequeña agrupación entre dos sitios del Clásico caribeño, Marco González y Wild Cane Caye, quienes comparten la presencia de esfiraénidos y lutjánidos. Kaminaljuyú, un sitio en las Tierras Altas comparte con éstos, la presencia de lutjánidos. Otro grupo se forma con Cahal Pech, El Meco, Isla Cancún, Pacbictún, Caracol, Dzibilchaltún. En esta agrupación, Caracol y Dzibilchaltún, comparten la presencia de carángidos, lutjánidos y haemúlidos. Mientras que se forma una última agrupación de sitios del Preclásico y Clásico Temprano formada por sitios como Cahal Pech, El Meco, Isla Cancún y Pacbictún, los cuales son similares en tanto que en dichas muestras existe la presencia de serránidos.

C. Análisis de correspondencias

Una vez que sabemos que existen ciertas agrupaciones en cuanto a la presencia de las familias en determinados yacimientos, hemos realizado el análisis de correspondencias para profundizar en el conocimiento de los factores que explican de mejor manera esta variabilidad. De ésta manera es posible comparar las agrupaciones que se forman con respecto a aquellas resultantes de los análisis de agrupamiento que hemos explicado previamente. Estos análisis también se hicieron con la matriz de presencia y ausencia de las familias que presentaron modelos explicativos y diferencias significativas de acuerdo a los análisis de ANOVA.

Los resultados del análisis de correspondencia cualitativo indica que los tres primeros ejes absorben un 57,25% de la varianza total (el eje 1 con 23%, el eje 2 con 19,13% y el eje 3 el 15,13%) (ver Tabla 3.59).

Eje	Eigen valor	% de la varianza	% de la varianza acumulada
1	0,449057	23,00	23,00
2	0,37355	19,13	42,13
3	0,295344	15,13	57,25
4	0,257357	13,18	70,43
5	0,19166	9,82	80,25
6	0,128378	6,57	86,82
7	0,110123	5,64	92,46
8	0,0626792	3,21	95,67
9	0,0512482	2,62	98,29
10	0,0333104	1,71	100,00

TABLA 3. 59 . Resultados de los análisis de correspondencia mostrando los porcentajes de la varianza acumulada que absorbe cada eje.

Los resultados de los valores eigen de las familias con respecto a los tres primeros ejes se presentan en la Tabla 3.60 y el ordenamiento gráfico de la varianza de los ejes se presenta en la Figura 3.6 a 3.8.

Atributo	Eje 1	Eje 2	Eje 3
Carcharhinidae	0,67	0,12	0,30
Dasyatidae	0,96	-2,59	0,10
Ariidae	0,23	0,54	-0,56
Centropomidae	0,05	0,50	-0,37
Serranidae	0,71	0,28	0,34
Carangidae	0,49	0,32	0,29
Ictaluridae	-1,53	-2,18	-0,64
Lepisosteidae	-1,61	0,69	-3,24
Lutjanidae	0,43	0,56	0,10
Sciaenidae	0,60	0,42	0,05
Cichlidae	-2,16	0,35	1,88

TABLA 3. 60. Valores eigen de las familias de peces estadísticamente significativas con respecto a los tres primeros ejes.

Los patrones de agrupamiento que se forman indican que el Eje 1, segrega a los yacimientos de acuerdo a la localización geográfica. De esta forma, a un lado y otro del Eje 1 se encuentran por una parte separados los sitios de las Tierras Bajas del Norte, en su mayoría de Yucatán, del resto de sitios de Chiapas, Guatemala y Belice. Mientras que el Eje 2 y 3, sirven para discriminar a las familias de acuerdo a un gradiente de salinidad, ya que por arriba de estos ejes se encuentran familias típicas de estuarios y aguas costeras, mientras que por debajo de estos ejes encontramos a familias que habitan ambientes dulceacuícolas. Esto de manera muy generalizada nos sugiere que la costa yucateca de las Tierras Bajas del Norte presenta una ictiofauna particular, con familias estuarianas y costeras, a diferencia del resto del mundo Maya con presencia de especies dulceacuícolas.

Sin embargo, al observar detenidamente los gráficos se perfilan correspondencias que en muchos casos corresponden a cuestiones culturales. Tal es el caso de la agrupación formada por los dasiátidos a los que corresponden sitios como Tanchah y Copán, y cuyos eigen valor para esta familia en el Eje 1 fue el más elevado (0,96). Esta agrupación viene a confirmar la asociación de esta familia con yacimientos cuyos contextos rituales como observábamos ya en el análisis de agrupamiento. Esta agrupación se mantiene si observamos la Figura 3.7 y 3.8, en donde ambos asentamientos se mantienen juntos.

Otra agrupación mayor se forma con familias como los carcharhínidos, serránidos, carángidos, lutjánidos y esciénidos (con valores eigen superiores a 0,05) que parece corresponderse a una variedad de sitios en su mayoría costeros del Clásico y Posclásico de las Tierras Bajas del Norte como El Meco, Isla Cancún, Champotón y Xuenkal, y sitios beliceños como Lamanai, Marco González y Wild Cane Cay. Es posible que las diversidades taxonómicas más elevadas, como en el caso de sitios como Xcambó, Isla Cerritos y Vista Alegre les hagan separarse ligeramente de ésta agrupación (Figura 3.6).

Por su parte los áridos muestran una fuerte correspondencia con sitios como Laguna de On (Figura 3.6 a 3.8), mientras que Mayapán, Cerros y Northern River Lagoon se separan de las agrupaciones que forman los áridos y centropómidos, ya que además de estas familias tienen otros atributos como esciénidos, serránidos y lutjánidos. Por su parte, y justo por debajo del Eje 2 y del Eje 3 se encuentra la agrupación de los sitios del Formativo de la costa chiapaneca que comparten con otros sitios del Norte la presencia de centropómidos pero con una menor diversidad taxonómica.

Por otro lado, las familias dulceacuícolas que se ubican por de los Ejes 2 y 3, se relacionan con sitios interiores de las Tierras Bajas del Sur. En este sentido, encontramos asociación de lepisostéidos a sitios con menor diversidad taxonómica como Isla Civiltuk, y cíclidos con sitios como Aguateca, Bayak, La Corona y Oxtankah, que se observa tanto en el Eje 1 y Eje 2, como en la correspondencia del Eje 1 y Eje 3, de la misma forma en la que se comportaron estos sitios en el análisis de agrupamiento. Por su parte los ictalúridos se separan del conjunto de los asentamientos posiblemente debido a que esta familia se asocia

con diversos asentamientos, tanto de la costa del pacífico como de la costa beliceña y del interior de Guatemala.

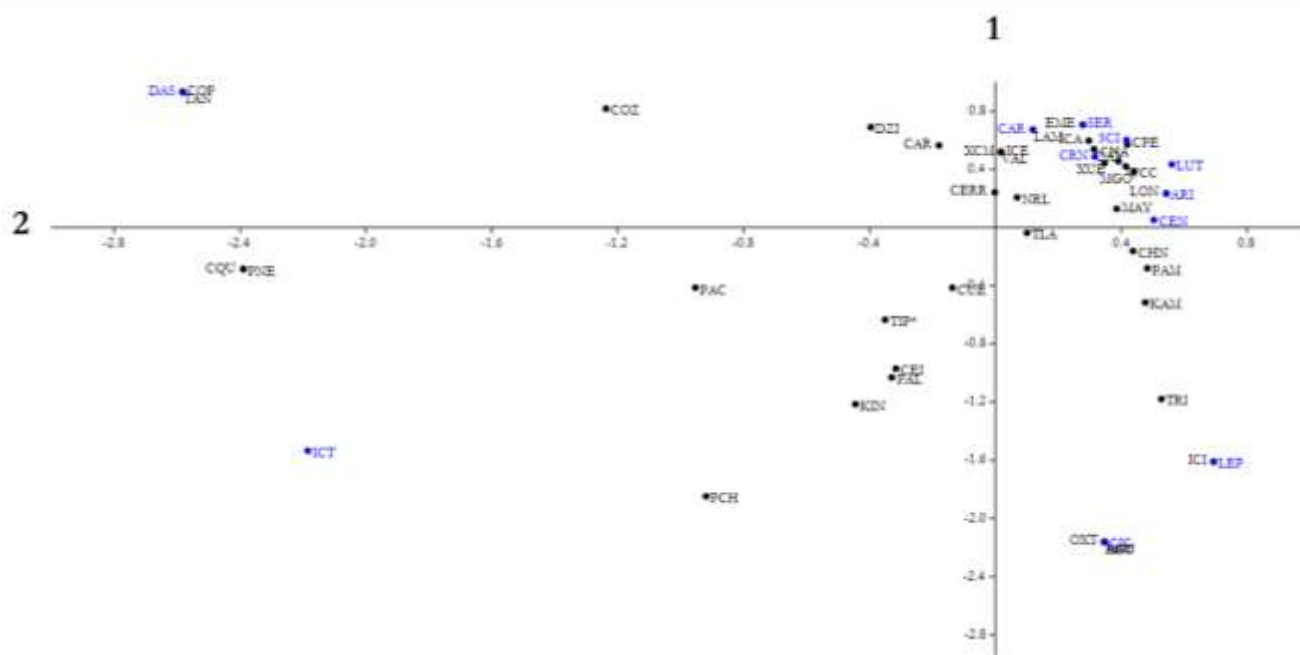


FIGURA 3. 6 Análisis de correspondencias cualitativo de las familias y yacimientos más representativos de la ictiofauna Maya con respecto al Eje 1 y al Eje 2. CAR: Carcharhinidae, DAS: Dasyatidae, ARI: Ariidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRN: Carangidae, ICT: Ictaluridae, LEP: Lepisosteidae, LUT: Lutjanidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae. Siglas de los yacimientos de acuerdo al Capítulo 2.

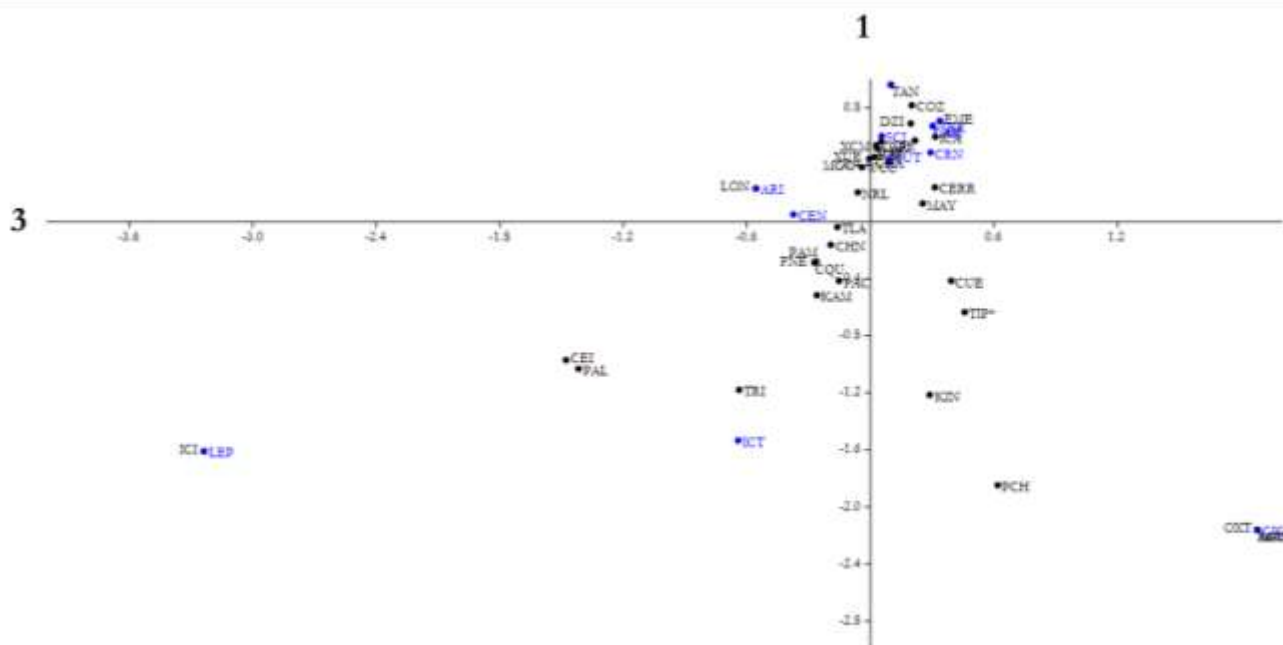


FIGURA 3. 7. Análisis de correspondencias cualitativo de las familias y yacimientos más representativos de la ictiofauna Maya con respecto al Eje 1 y al Eje 3. CAR: Carcharhinidae, DAS: Dasyatidae, ARI: Ariidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRN: Carangidae, ICT: Ictaluridae, LEP: Lepisosteidae, LUT: Lutjanidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae. Siglas de los yacimientos de acuerdo al Capítulo 2.

3. 4 - Conclusiones

El registro pormenorizado de la ictiofauna de Catálogo representa el primer esfuerzo para homogeneizar la información de la presencia de los peces el Mundo Maya. Los patrones revelados en este capítulo apuntan a que la pesca en el Mundo maya era un actividad de tipo local y aunque existen aún muchas carencias en este tipo de investigaciones, éstas se presentan como alicientes para desarrollar la disciplina en el Mundo Maya y articular un argumento sólido acerca de las pesquerías mayas, tarea que intentaremos realizar en los capítulos siguientes.

Capítulo 4 - Análisis Ictioarqueológicos

El estudio del aprovechamiento de los recursos ícticos en el área Maya durante épocas prehispánicas ha sido por mucho tiempo objeto de abandono académico. A pesar de esto y aun cuando resulta evidente la ausencia de estudios ictioarqueológicos, se han postulado diferentes hipótesis sobre el aprovechamiento de estos recursos (ver Capítulo 1). Por estos motivos, este apartado representa una contribución única a la Zooarqueología y Arqueología del Mundo Maya ya que constituye el primer estudio ictioarqueológico de los peces mayas.

En este apartado se presentan los resultados de los análisis ictioarqueológicos efectuados en tres sitios mayas de los períodos Clásico y Postclásico. En primer lugar, se ofrecen los resultados de los peces de Xcambó, un asentamiento del período Clásico (250-750 d.C) localizado en la costa norte de Yucatán en las Tierras Bajas del Norte. El conjunto de peces de Xcambó representa la contribución más abundante de este Capítulo y constituye la muestra más abundante y diversa de peces de las Tierras Bajas del Norte. Posteriormente se presentan los resultados ictioarqueológicos de Mayapán, un asentamiento urbano del período Postclásico (1200-1400 d.C) localizado en el interior de Yucatán. Los peces de este asentamiento resultaron ser la muestra más diversa y abundante para un sitio interior y su estudio resulta fundamental para profundizar en los procesos de comercio y transporte de peces en el Mundo Maya. Por último, se ofrecen los resultados ictioarqueológicos del estudio de la ofrenda de La Blanca (850-100 d.C). A pesar de que este conjunto representa la muestra más pequeña, su estudio nos permite profundizar el conocimiento del papel de los peces en las prácticas rituales de los mayas prehispánicos en las Tierras Bajas del Sur.

Para cada una de las muestras se ofrecen los resultados generales de los análisis, así como la descriptiva de cada uno de los taxones identificados. El compendio descriptivo se acompaña de comentarios biológicos, ecológicos y tafonómicos, así como de las estimaciones de peso y talla.

El conjunto de resultados de este capítulo será pieza fundamental para la obtención de información paleobiológica y cultural sobre la práctica pesquera en el Mundo Maya, enfocada principalmente a la transición entre el período Clásico y Postclásico.

4.1 - Xcambó

4.1.1 - Introducción

El asentamiento arqueológico de Xcambó se ubica en la costa norte del Estado de Yucatán (México) en el municipio costero de Dzemul (Figura 4.1a). Está registrado en el Atlas Arqueológico del Estado de Yucatán con el número 143 en la hoja Progreso 16 Q-d(4) y es considerado como un sitio de rango IV (Garza y Kurjack, 1980: 91).

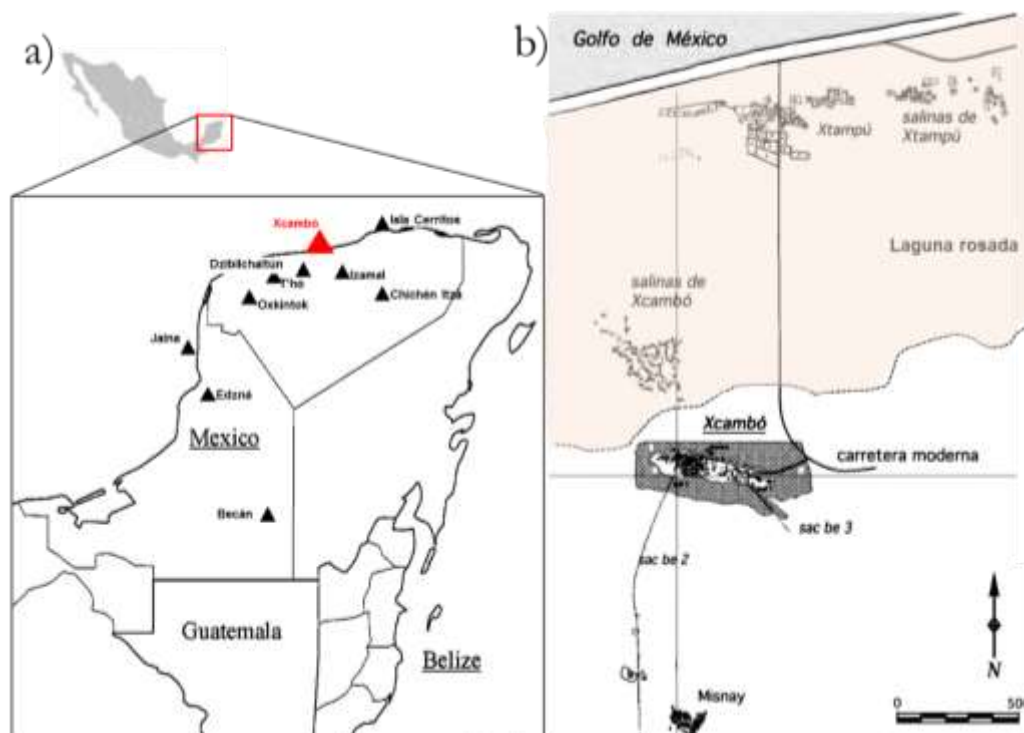


FIGURA 4. 1. Localización de Xcambó, a) Mapa del área Maya mostrando la ubicación de Xcambó (triángulo rojo). Tomado de mayagis.smv.org con modificaciones de N. Jiménez Cano, b) ubicación de Xcambó con respecto a la costa y otros sitios cercanos a Xcambó (tomado de Sierra Sosa, 1996).

Xcambó se localiza a 2,3 km de la costa, al sur de la laguna costera denominada Laguna Rosada (Figura 4.1b). El asentamiento se extiende a lo largo de un *petén* de aproximadamente 750 m en su eje este-oeste y 150 m en el eje norte-sur, con una elevación natural en el centro; posee además ojos de agua dulce, uno hacia el interior del asentamiento y otros en los alrededores (Sierra Sosa, 1996, 1997, 1998). El sitio estuvo unido a través de caminos prehispánicos, conocidos como *sak be'oob*, con las salinas de Xcambó por un lado, salinas posiblemente explotadas en época prehispánica debido a su cercanía, y, por otro, con los sitios de Xtampú (Figura 4.1b), un conjunto de salinas de época reciente, Dzemul y Misnay, pequeños asentamientos agrícolas localizados al sur (Sierra Sosa, 1996).

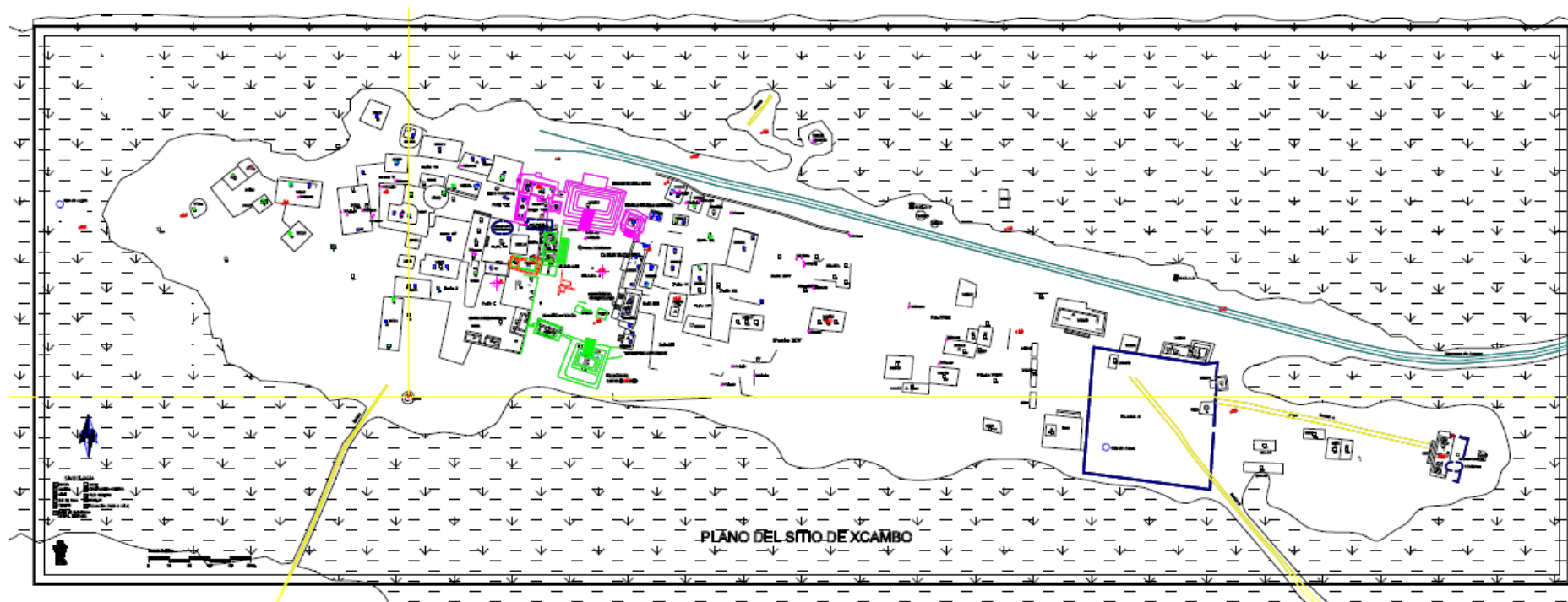


FIGURA 4. 2. Mapa del yacimiento de Xcambó. Cortesía de Sierra Sosa (pers. com.)

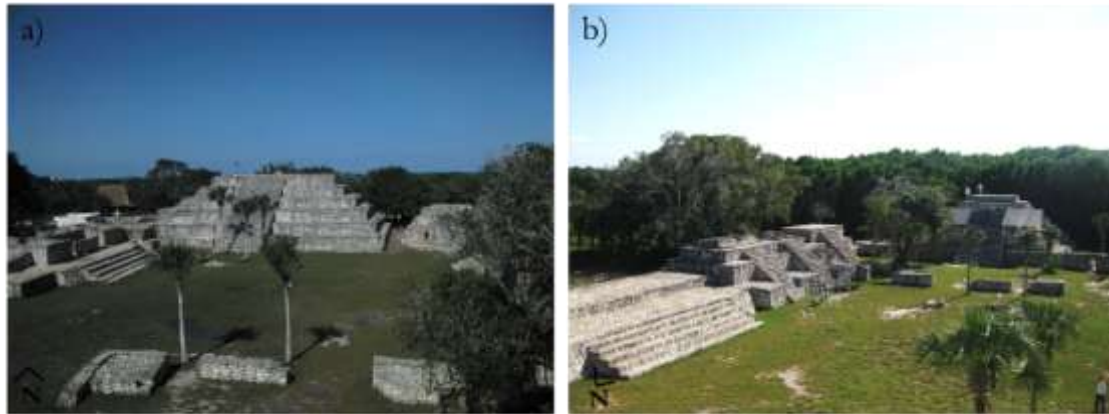


FIGURA 4. 3. Plaza Central de Xcambó. a) Vista noroeste: El Palacio (NE19), Templo de la Cruz (NE18) y Templo de los sacrificios (NE20), b) Vista sureste: Gran Plataforma (NE21), Edificio del Comerciante (NE21A), Templo de las Caritas (NE22) y Templo de los Mascarones (NE23). Fotografías: N. Jiménez Cano y F. Balas Torres.



FIGURA 4. 4. Cimientos de la estructura NE17 y Patio VII, a la izquierda se observa la capilla y en el centro de dicho Patio el pozo, ambos de construcción moderna. Fotografía: N. Jiménez Cano.

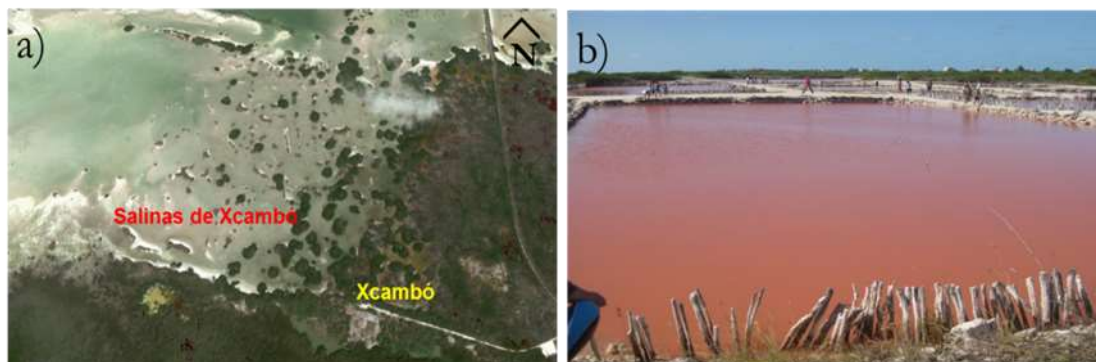


FIGURA 4. 5. Salinas cercanas a Xcambó a) Vista aérea de las salinas de Xcambó, tomado de Google Earth © con modificaciones de N. Jiménez Cano, b) vista de las salinas de Xtampú. Fotografía: F. Balas Torres.

El patrón de asentamiento de Xcambó resulta peculiar ya que, a pesar de ser un sitio pequeño, en sus escasos 750 metros de longitud se construyeron varias decenas de estructuras. Este patrón de construcción se adaptó a la forma alargada del terreno del petén y se compone de dos plazas importantes alrededor de las cuales se concentra una gran diversidad de unidades residenciales (Sierra Sosa, 1996, 1997, 1998, 2004a) (Figura 4.2).

La primera de las plazas es la **Plaza Central o Plaza 1** la cual está conformada por diez edificios de carácter público (Figura 4.3) entre los que se incluyen las dos estructuras piramidales más grandes del sitio, la Pirámide de la Cruz (estructura NE18) de 25 m x 25 m y el Templo de los Sacrificios (estructura NE20) de 9 x 9 m; ambas pirámides se encuentran ubicadas en el margen norte de la Plaza Central. Esta plaza también está flanqueada, por su lado sur, por el Templo de los Mascarones (estructura NE23) y por el Templo de las Caritas (estructura NE22). En el costado Este se encuentran edificios de tipo administrativo como la Gran Plataforma (estructura NE21) y el Edificio del Comerciante (estructura NE21A). En el costado Oeste se encuentra El Palacio (estructura NE19) y hacia el Este de este Palacio se despliegan una serie de unidades residenciales que se componen de estructuras domésticas de menor tamaño dispuestas alrededor de un Patio. Entre ellas destacan la unidad residencial compuesta por las estructuras NE02 y NE03 asociadas al Patio, y la compuesta por la estructura NE17 asociada al Patio VII sobre la que posteriormente en época reciente se construyó una capilla y un pozo (Sierra Sosa, 1996) (Figura 4.4).

La **Plaza 2**, excavada parcialmente, se localiza en el extremo Este de Xcambó. Esta plaza está caracterizada por tener un ojo de agua en el centro y la estructura NE50, un edificio piramidal de 20 m x 20 m. Hacia el Oeste de la Plaza 2 se localizan unidades residenciales compuestas por estructuras domésticas complejas dispuestas alrededor del denominado Patio XIX (Figura 4.2).

Hacia el margen Este del petén y unido por un *sacbé* (Sacbé 4) se encuentra una plataforma, la estructura SE07.

Por último, formando parte también del patrón de asentamiento, se encuentra la denominada estructura NE41, una estructura sumergida de uso desconocido localizada actualmente a unos 10 m aproximadamente fuera del margen norte del petén y que ha dado origen a pensar que otras estructuras podrían estar también en la zona de manglares que rodean Xcambó aunque cubiertas por el agua.

Otra de las peculiaridades de Xcambó es la presencia de salinas (Figura 4.5). Se encuentran localizadas a escasos 100 m al Noreste del sitio, lo cual ha llevado a pensar su uso en épocas prehispánicas (Sierra Sosa, 1996). No obstante, hasta el momento no se han realizado excavaciones en esta zona debido a que las salinas se encuentran actualmente en un área de terreno inundable.

Por último, y como antes mencionábamos, Xcambó estuvo comunicado con otros sitios pequeños mediante los *sak be'ob*. Existe un *sacbé* (Sacbé 2) que se extiende 1437 m hacia el sureste del sitio y se dirige hasta Misnay (estructuras SE01, SE027 y SE063), un sitio pequeño del que únicamente ha sido excavado un pozo de sondeo. Otro camino (Sacbé 3) sale de la Plaza 2 hacia el suroeste y parece dirigirse a Dzmul, a 12 km de distancia, aunque no se han realizado trabajos de excavación en él. Un tercer *sacbé* (Sacbé 1) se inicia cerca de la Plaza 1 con rumbo noreste y tiene una extensión de 50 m hasta que se pierde en la ciénaga. Los arqueólogos responsables de la excavación indican que es probable que este camino haya servido como atracadero o muelle (Figura 4.2) ya que presenta forma de rampa con grandes piedras acomodadas y con parte de su construcción dentro del agua (Sierra Sosa, 1996, 1997, 1998).

A. Xcambó en el corredor ecológico de la Costa Norte de Yucatán

Las condiciones climáticas de la costa norte de la península de Yucatán, al igual que el resto de la región, están determinadas por el régimen de lluvias que marca varias estaciones: la temporada de secas (marzo-mayo), la temporada de lluvias (junio-octubre) y la temporada de nortes (noviembre-febrero), además de la temporada de huracanes (agosto-octubre). La precipitación media es de 1100 mm anuales y la temperatura media anual de 26°C siendo la temperatura máxima promedio alrededor de 36°C en el mes de mayo mientras que la temperatura mínima promedio es de 16°C en el mes de enero (Duch, 1991; Herrera Silveira, 2006).

Xcambó se encuentra localizado en un área ecológicamente diversa y con características propias de la costa Norte de Yucatán. Como hemos mencionado previamente, el yacimiento se asienta sobre un petén, es decir, una isla o islotes de vegetación arbórea inmersas en zonas de vegetación baja inundable o marismas y en donde aflora el drenaje subterráneo de agua dulce u “ojos de agua” (Barrera, 1982; Durán, 1987). La vegetación se caracteriza por ser una selva baja caducifolia con cactáceas columnares y matorrales de duna costera (Carnevali *et al.*, 2003). Además, son característicos diversos tipos de manglar y las marismas que corresponden a un conjunto heterogéneo de todos los tipos anteriores de vegetación incluyendo petenes y sabanas húmedas (Duch, 1991).

El petén en el que se asienta Xcambó se ubica en el margen sur de la Laguna Rosada, una laguna costera hipersalina de aproximadamente 12,7 km de extensión (medido con Google Earth ©) la cual es refugio de aves migratorias como los flamencos rosas (*Phoenicopterus ruber*) y en la que se localizan las salinas de Xcambó e Xtampú (Figura 4.1b y 4.5b). Frente a la Laguna Rosada (Figura 4.1b) se extiende la playa caracterizada por ser una duna costera con presencia de matorrales que funciona como área de protección de reptiles, aves y mamíferos. Destacan especies vegetales como *Bonellia albiflora*, *B. flamea*, *Cekile lanceolata*, *Crossopetalum gaumeri*, *Croton chichenensis*, *Diospyros cuneata*, *Echites yucatanensis*, *Hintonia octomera*, *Mammillaria gaumeri*, *Matalea yucatanensis*, *Neea choriophylla*, *Nopalea gaumeri*, *N. inaperta*, *Pilosocereus gaumeri*, *Selenicereus donkelaari*, *Solanum yucatanum*, entre otras (Duran García *et al.*, 2010). Las lagunas costeras se caracterizan por tener un fondo fangoso y turbio con presencia de manglares en los alrededores que sirven como área de reproducción y refugio para muchas especies de peces. Mientras que el fondo marino de la costa frente a las dunas se caracteriza por tener un fondo arenoso mayormente plano, aunque con presencia de áreas pequeñas de sustrato rocoso que sirven de sustrato para macroalgas y una diversidad de fauna vertebrada e invertebrada (Ortegón Aznar *et al.* 2010).

B. Reseña histórica

El nombre del sitio de Xcambó se relaciona con vocablos de origen maya-chontal cuyo significado posible sería “cocodrilo celestial” o “lugar donde se realizan trueques” (Sierra Sosa, 1996: 41).

La primera mención del yacimiento data de 1882 en un diario local donde se menciona su existencia como unas “ruinas no visitadas por ningún arqueólogo ubicadas entre Telchac y Tampub (...) y era denominado Xkanbau y en él se veneraba a un ídolo llamado Kanbau” (Quintal Avilés, 1996: 273). Sin embargo, no es hasta 1976 cuando se lleva a cabo el registro arqueológico de Xcambó por Anthony Andrews durante la elaboración del Atlas Arqueológico de Yucatán (Sierra Sosa, 1996). En esta intervención se realiza un recorrido describiendo y registrando las principales características arquitectónicas y arqueológicas dando como resultado el primer croquis del sitio en donde ya se registraron algunos edificios (Sierra Sosa, 1996: 11).

Más adelante en 1988 y, a raíz de una denuncia de saqueo, las arqueólogas Leticia Vargas de la Peña y Thelma Sierra Sosa vuelven a recorrer el sitio con la finalidad de

realizar un plano detallado del mismo. Posteriormente en 1996, bajo la dirección de Sierra Sosa, se implementa el Proyecto Arqueológico Xcambó donde empiezan las excavaciones formales del sitio continuándose hasta el año 2000.

C. Arqueología de Xcambó

La cronología del sitio, fechada de acuerdo con la tipología cerámica (Jiménez Álvarez, 2002; Ceballos Gallareta, 2003), abarca desde el Preclásico Medio (800 a.C. - 250 d.C.) hasta el Clásico Tardío (550 d.C. - 700 d.C.).

La primera evidencia de ocupación del asentamiento, en el período Preclásico Medio (800 a.C. - 250 d.C.) (Ceballos Gallareta, 2003), está caracterizada por la presencia de construcciones que consistieron en nivelaciones artificiales, pequeños basamentos y cimientos de chozas dispersos (Sierra Sosa, 1996).

Más adelante, durante el período Clásico Temprano (250 d.C. - 550 d.C.), se produce un crecimiento que se traduce en una mayor presencia de edificaciones (Ceballos Gallareta, 2003: 35). Para este período, el sitio presenta ya la Plaza Central, la Plaza 1, rodeada de estructuras de estilo Petén con tendencias del Megalítico o Izamaleño debido a los grandes bloques labrados, aplanados de estuco, las escaleras y las formas rectangulares con esquinas redondeadas, esquinas remetidas, entre otros rasgos (Sierra Sosa, 1996, 1997, 1998). Alrededor de la Plaza 1 se distribuyen las viviendas y áreas de actividades domésticas con basamentos y paredes de mampostería que forman patios o cuadrángulos unidos por construcciones en común (Sierra Sosa, 1996, 1997, 1998). Hacia su oriente se edificó también la Plaza 2, compuesta por tres estructuras (Sierra Sosa, 1996, 1997, 1998). Las cerámicas de este período corresponden al complejo Xtampú (Jiménez Álvarez, 2002), lo cual implica que el sitio se convirtió en un centro al que llegaban materiales de otros sitios cercanos. Se postula que, durante esta época, Xcambó se convirtió en un sitio administrador de las salinas y del comercio de productos marinos, siendo el probable sitio agrícola de Misnay el que proveyera a Xcambó de mano de obra (Sierra Sosa, 1996, 1997, 1998, 2004a, 2004b).

Estas relaciones comerciales de Xcambó se ven reflejadas en las influencias culturales de su estilo arquitectónico en sitios como Oxkintok, T'hó e Izamal (Yucatán) (Sierra Sosa, 1996, 1999, 2004). Además, mantuvo conexión con las regiones del noroccidente de Yucatán, norte de Quinta Roo, el Petén campechano y guatemalteco, como demuestran los materiales arqueológicos encontrados en el sitio (Sierra Sosa, 1996, 1997, 1998, 2004a, 2004b).

Durante el período Clásico Tardío (550 d.C. - 700 d.C.) el asentamiento de Xcambó sufre modificaciones para cubrir las nuevas necesidades derivadas de un cambio sociopolítico relacionado con la producción de sal y el comercio con sitios de los alrededores (Sierra Sosa, 1996, 1999). Así, gran parte de las primeras edificaciones se oculta y sobresale la modificación profusa de los edificios públicos. Es también en este período en el que se encuentra abundante cerámica policroma y figurillas estilo Jaina localizadas en su mayoría en contextos funerarios (Jiménez Álvarez, 2002). Esto nos indica que el sitio mantuvo nexos con sitios de la zona Puuc del Noroeste de Yucatán y con asentamientos como Edzná y Becán, Campeche (Sierra Sosa, 1996, 1997, 1998, 2004b). En este período, la Plaza 1 y la Plaza 2 lucen una arquitectura funcional. Las residencias son más complejas y concentradas, sobre todo las que están más relacionadas con el núcleo principal.

Xcambó permaneció como puerto comercial de carácter autónomo hasta que, con el surgimiento de Isla Cerritos, se cerraron los nexos del asentamiento por el oriente, mientras que por el occidente se establecieron numerosos enclaves controlados por grandes ciudades como Chichén Itzá, Dzibilchaltún, Tih'o y otros sitios de la zona Puuc, lo que pudo haber provocado el aislamiento comercial de Xcambó (Sierra Sosa, 2004b).

Después del 700 d.C. el sitio no presenta evidencia de ocupación permanente y el asentamiento queda parcialmente abandonado. Al parecer, durante el Postclásico (1100 d.C. - 1500 d.C.) el sitio se convierte en un centro de veneración donde acudían peregrinos a rendir culto ya que se encontraron dos nichos abovedados adosados al Templo de los Sacrificios y tres plataformas altares en el sur de la Plaza 1 y en la esquina sureste que ostentan características del estilo Costa oriental (Sierra Sosa, 1996, 1997, 1998).

Descripción de los contextos arqueológicos

En Xcambó se encuentra una gran diversidad de contextos arqueológicos que, de acuerdo a las excavaciones realizadas, podríamos agrupar en dos tipos de depósitos de acuerdo a su formación: **depósitos cerrados** (enterramientos y ofrendas) y **depósitos acumulativos** (rellenos constructivos y basureros).

Dentro de los depósitos acumulativos los rellenos constructivos son nivelaciones del terreno creadas a partir de acumulaciones de desechos y basureros procedentes de las distintas estructuras.

Por su parte los depósitos cerrados, como los enterramientos y ofrendas, son depósitos funerarios o rituales que, siguiendo las costumbres funerarias mayas, eran depositados en las estructuras domésticas, plataformas o pirámides.

Tanto si se trata de depósitos cerrados como de depósitos acumulativos se han definido en Xcambó un total 78 contextos arqueológicos de cinco tipos diferentes en donde se ha recuperado ictiofauna: estructuras, patios, enterramientos, ofrendas y pozos (Tabla 4.1). A su vez, como también se aprecia en la Tabla 4.1, estos contextos se agruparon en diversas tipologías funcionales, es decir, espacios domésticos, espacios públicos, pirámides, plataformas, enterramientos, ofrendas o posibles sitios agrícolas (Sierra Sosa, 1996).

Los **contextos de tipo doméstico** son estructuras y patios en los que se llevaron a cabo actividades residenciales (Sierra Sosa, 1996). Los **contextos funerarios** son enterramientos sellados depositados en áreas particulares de los contextos domésticos ya se trate de estructuras residenciales o patios (Sierra Sosa, 1996). Las **pirámides** son edificios centrales de forma escalonada que alcanzan una altura considerable y que en la parte superior presentan un pequeño recinto en donde se depositaban ofrendas (Sierra Sosa, 1996). Las **plataformas**, por su parte, son edificios con funcionalidad cívico-pública de planta rectangular o cuadrangular con escaleras de acceso al centro y con estructuras en la parte superior (Sierra Sosa, 1996). Los **contextos públicos** se refieren a plazas centrales abiertas en donde se realizaban actividades cívicas que se asocian con edificios centrales como pirámides y plataformas (Sierra Sosa, 1996). La categoría de **sitio agrícola** se utiliza para clasificar las estructuras que componen el sitio de Misnay ya que esta ha sido la propuesta de los arqueólogos sobre este sitio (Sierra Sosa, 1996). Por último, los **pozos de sondeo** son excavaciones menores que se han realizado para explorar el yacimiento sin ninguna funcionalidad particular.

Para terminar con este apartado decir que en Xcambó se han llevado a cabo una variedad de estudios arqueológicos desde investigaciones que exploran el papel del sitio en el comercio regional Maya (Sierra Sosa, 2004a, 2004b, 2015) pasando por investigaciones cerámicas para establecer la cronología del sitio (Jiménez Álvarez, 2002; Ceballos Gallareta, 2003) hasta los estudios iconográficos de la cerámica (Aguirre de Samaniego, 2008).

En el ámbito bioarqueológico las investigaciones más detalladas que se han realizado son las referidas a los estudios de los restos humanos. Entre éstos destacan los referidos a las implicaciones sociales de los entierros (Sierra Sosa y Martínez, 2001), los que versan sobre las condiciones de vida (Tiesler, 2001, 2002; Wanner *et al.*, 2007; Méndez Collí, 2007; Maggiano *et al.*, 2008), movilidad (Cucina *et al.*, 2011a; Sierra Sosa *et al.*, 2014),

patologías (Cucina *et al.*, 2011b) y dieta (Halac-Higashimori, s.f.) y aquéllos que analizan los pigmentos utilizados en los enterramientos (Bolio Zapata *et al.*, 2012, Quintana *et al.*, 2015).

Por lo que respecta a los restos faunísticos de Xcambó el único estudio publicado sobre la fauna en general es el de Götz y Sierra (2011) (ver también Capítulo 3) basado, a su vez, en el análisis inédito de Götz (2006). Además, se encuentran los estudios de Canto Méndez (2009) (ver también Capítulo 3) sobre los artefactos fabricados en hueso y los trabajos de revisión no publicados de Jiménez (2009) y Castillo (2011).

DEPÓSITO	PERÍODO CULTURAL	TIPOLOGÍA FUNCIONAL	CONTEXTO
Cerrado	Clásico Temprano	Funerario	Enterramiento 2 y 3 (NE17)
			Enterramiento 21 (NE03)
			Enterramiento 66 (NE12)
			Enterramiento 67 (NO09)
			Enterramiento 101 (NE05)
			Enterramiento 122 (Patio)
		Ofrenda	Ofrenda (NE03)
	Clásico Tardío	Funerario	Tumba 3 (NE21A)
			Enterramiento 9 (NE22A)
			Enterramiento 8 (NE17)
			Enterramiento 10 (NE06)
			Enterramiento 14 (NE10)
			Enterramiento 15 (NE02)
			Enterramiento 16 (NE17)
			Enterramiento 41 (NE04)
			Enterramiento 59 (NE7A)
			Enterramiento 111 (NE14A)
			Enterramiento 124 (Patio IV)
			Enterramiento 127 (Patio V)
			Enterramiento 280 (NE27)
Acumulativo	Clásico Temprano-Clásico Tardío	Doméstico	Estructura NE02
			Estructura NE03
			Estructura NE03A
			Estructura NE04
			Estructura NE06
			Estructura NE07
			Estructura NE07A
			Estructura NE08
			Estructura NE09
			Estructura NE10
			Estructura NE12
			Estructura NE14
			Estructura NE14A
			Estructura NE17
			Estructura NE28
			Estructura NE29
			Estructura NE30
			Estructura NE31B
			Estructura NE32
			Estructura NE33
			Estructura NE34
			Estructura NE36
			Estructura NE37
			Estructura NE38A
			Estructura NE45
			Estructura NE46A
			Estructura NE53

TABLA 4. 1. Relación de los contextos de Xcambó en los que se ha recuperado ictiofauna agrupados en función del tipo de depósito, período cultural y tipología funcional de cada uno.

DEPÓSITO	PERÍODO CULTURAL	TIPOLOGÍA FUNCIONAL	CONTEXTO
Acumulativo	Clásico Temprano-Clásico Tardío	Doméstico	Estructura NO01
			Estructura NO02
			Estructura NO04
			Estructura NO06
			Estructura NO07
			Estructura NO08
			Estructura NO09
			Estructura NO42
			Patio
			Patio I
			Patio IV
			Patio V
			Patio XI
			Patio XII
		Pirámide y adoratorio	Estructura NE18
		Pirámide y adoratorio Plataforma	Estructura NE19
			Estructura NE20
			Estructura NE21
		Plataforma Público	Estructura NE21A
			Estructura NE22
			Estructura NE22A
			Estructura NE22B
			Estructura NE22C
			Plaza SO
		Sitio agrícola	Misnay (Estructura SE01)
		Sitio agrícola Pozo de sondeo	Misnay (Estructura SE27)
			Misnay (Estructura SE63)
			Pozo 64
		Pozo de sondeo	Pozo 68
			Pozo 90
			Pozo 103

TABLA 4.1 (Continuación). Relación de los contextos de Xcambó en los que se ha recuperado ictiofauna agrupados en función del tipo de depósito, período cultural y tipología funcional de cada uno

D. Material y métodos

La metodología de excavación de Xcambó se realizó de acuerdo al habitual sistema de calas y pozos de sondeo utilizado en la arqueología Maya, el cual sigue la estratigrafía natural y los episodios constructivos de las estructuras. Los materiales arqueológicos fueron recuperados a mano y, en algunas circunstancias, cribando los sedimentos con una luz de malla de 0,5 cm (Sierra Sosa, com. pers.).

Los restos de peces estudiados proceden de las excavaciones de las temporadas de campo de 1996 a 2000 en el sitio de Xcambó y de los pozos de sondeo realizados en el pequeño sitio de Misnay.

Aunque la cronología de Xcambó abarca tres períodos bien diferenciados, Preclásico Tardío, Clásico Temprano y Clásico Tardío, únicamente se han recuperado peces en los dos últimos. Mientras que para los depósitos cerrados (enterramientos y ofrendas), se mantiene la diferencia entre Clásico Temprano y Clásico Tardío, para el caso de los depósitos acumulativos se ha considerado una sola unidad cronológica que podríamos denominar Clásico Temprano-Tardío (250 d.C. -750 d.C.) (Sierra Sosa, com. pers.) debido a que existía una mezcla de ambos periodos producto de la práctica de remover la basura para nivelar constantemente las estructuras.

4.1.2 - Resultados generales

La ictiofauna de Xcambó se compone de 2917 restos procedentes de los 78 contextos, definidos en la Tabla 4.1, del Clásico Temprano al Clásico Tardío. Los datos individuales de cada uno de los restos se ofrecen en el Anexo 11.

En la Tabla 4.2 se ofrece la repartición del NR y con sus correspondientes porcentajes, repartidos por taxones estudiados en los contextos de Xcambó de acuerdo a su tipología funcional.

En las Tablas 4.3 a 4.13 se ofrece la distribución general del NR y NMI de la ictiofauna estudiada por período cultural y por tipología funcional y contexto.

PERIODO/CONTEXTO	CLÁSICO TEMPRANO				CLÁSICO TARDÍO		CLÁSICO TEMPRANO-CLÁSICO TARDÍO														TOTAL	
	Enterramiento		Ofrenda		Enterramiento		Doméstico		Público		Pirámide		Plataforma		Misnay		Pozos		S/C			
	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
<i>Ginglymostoma cirratum</i>					1	4,35	66	3,19	2	3,33	3	2,97	4	2,60	1	16,67	1	3,70			78	3,17
<i>Mustelus</i> sp.							2	0,10					1	0,65							3	0,12
<i>Carcharhinus leucas</i>	1	6,67																			1	0,04
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>leucas</i>							10	0,48					4	2,60							14	0,57
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>limbatus</i>							9	0,44													9	0,37
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>plumbeus</i>							6	0,29													6	0,24
<i>Carcharhinus</i> sp.	6	40,00			5	21,74	689	33,33	28	46,67	54	53,47	61	39,61	4	66,67	12	44,44			859	34,93
<i>Galeocerdo cuvier</i>					3	13,04	14	0,68					12	7,79							29	1,18
Carcharhinidae cf. <i>G. cuvier</i>							6	0,29													6	0,24
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>					1	4,35	127	6,14	2	3,33	4	3,96	8	5,19							142	5,77
<i>R. terraenovae</i> / <i>Mustelus</i> sp.							19	0,92									1	3,70			20	0,81
Carcharhinidae indet.					1	4,35	96	4,64	8	13,33	3	2,97					3	11,11			111	4,51
<i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i>	2	13,33					3	0,15					4	2,60							9	0,37
<i>Sphyrna mokarran</i>							2	0,10													2	0,08
<i>Sphyrna</i> sp.					1	4,35	107	5,18			4	3,96	6	3,90			1	3,70			119	4,84
Carcharhiniformes indet.							4	0,19									1	3,70			5	0,20
<i>Pristis</i> sp.							23	1,11			1	0,99	2	1,30			1	3,70			27	1,10
Dasyatidae indet.							2	0,10			2	1,98									4	0,16
<i>Aetobatus narinari</i>							6	0,29													6	0,24
Myliobatidae indet.							1	0,05													1	0,04
Chondrichthyes indet.							83	4,02													83	3,38
<i>Megalops atlanticus</i>							17	0,82					1	0,65							18	0,73
<i>Ariopsis felis</i>	1	6,67			3	13,04	191	9,24	18	30,00	11	10,89	13	8,44			6	22,22			243	9,88
<i>Bagre marinus</i>							5	0,24													5	0,20
<i>Opsanus beta</i>					2	8,70	63	3,05			2	1,98	2	1,30							69	2,81
Batrachoididae indet.							14	0,68													14	0,57
<i>Mugil</i> sp.							6	0,29					1	0,65							7	0,28
<i>Centropomus undecimalis</i>							42	2,03					2	1,30					1	100,00	45	1,83
<i>Centropomus</i> sp.	2	13,33	6	100,00	4	17,39	211	10,21			10	9,90	16	10,39							249	10,13

TABLA 4. 2. Relación de los taxones de las diversas tipologías funcionales y períodos culturales de Xcambó desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes.

PERIODO/CONTEXTO	CLÁSICO TEMPRANO				CLÁSICO TARDÍO		CLÁSICO TEMPRANO-CLÁSICO TARDÍO														TOTAL	
	Enterramiento		Ofrenda		Enterramiento		Doméstico		Público		Pirámide		Plataforma		Misnay		Pozos		S/C			
	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
<i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i>							3	0,15	2	3,33	1	0,99	2	1,30							8	0,33
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>	2	13,33					2	0,10							1	16,67					5	0,20
<i>Epinephelus</i> sp.	1	6,67					35	1,69			2	1,98	4	2,60							42	1,71
<i>Mycteroperca</i> sp.							4	0,19					2	1,30							6	0,24
Serranidae indet.							16	0,77					2	1,30							18	0,73
<i>Caranx</i> <i>crysos</i>							4	0,19													4	0,16
<i>Caranx</i> <i>hippos</i>							8	0,39													8	0,33
<i>Caranx</i> <i>latus</i>							1	0,05													1	0,04
<i>Caranx</i> / <i>Selene</i>							9	0,44													9	0,37
<i>Caranx</i> sp.							1	0,05													1	0,04
<i>Carangidae</i> indet.					1	4,35	21	1,02					1	0,65			1	3,70			24	0,98
<i>Lutjanus</i> <i>griseus</i>							4	0,19													4	0,16
<i>Lutjanus</i> cf. <i>campechanus</i>							3	0,15													3	0,12
<i>Lutjanus</i> sp.							1	0,05					1	0,65							2	0,08
Lutjanidae indet.							7	0,34					1	0,65							8	0,33
<i>Diapterus</i> sp.											1	0,99									1	0,04
Gerreidae indet.							10	0,48													10	0,41
<i>Haemulon</i> <i>plumieri</i>							10	0,48													10	0,41
<i>Haemulon</i> sp.							2	0,10													2	0,08
Haemulidae indet.							6	0,29					1	0,65							7	0,28
<i>Archosargus</i> <i>probatoccephalus</i>							1	0,05													1	0,04
<i>Calamus</i> cf. <i>bajonado</i>							1	0,05													1	0,04
<i>Lagodon</i> <i>rhomboides</i>							3	0,15													3	0,12
Sparidae indet.							6	0,29													6	0,24
<i>Cynoscion</i> <i>nebulosus</i>							2	0,10					1	0,65							3	0,12
<i>Cynoscion</i> sp.					1	4,35	5	0,24					1	0,65							7	0,28
<i>Micropogonias</i> <i>undulatus</i>							10	0,48													10	0,41
<i>Pogonias</i> <i>cromis</i>							28	1,35			1	0,99									29	1,18
Sciaenidae indet.							13	0,63													13	0,53
<i>Pomacanthus</i> cf. <i>arcuatus</i>							1	0,05													1	0,04
Pomacanthidae indet.							5	0,24													5	0,20
<i>Cichlasoma</i> sp.							10	0,48													10	0,41
<i>Bodianus</i> <i>pulchellus</i>							3	0,15													3	0,12
<i>Sphoeroides</i> sp.							5	0,24													5	0,20
<i>Diodon</i> <i>hystrix</i>							3	0,15			2	1,98									5	0,20
Total identificado	15	100,00	6	100,00	23	100,00	2067	100,00	60	100,00	101	100,00	154	100,00	6	100,00	27	100,00	1	100,00	2460	100,04
Sin identificado	1	6,25			4	15,38	357	14,73	10	14,28	51	33,55	18	10,47			17	38,64			458	15,70
Total estudiado	16	100,00	6	100,00	27	100,00	2424	100,00	70	100,00	152	100,00	172	100,00	6	100,00	44	100,00	1	100,00	2918	100,00

TABLA 4.2 (Continuación) Relación de los taxones de las diversas tipologías funcionales y períodos culturales de Xcambó desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes.

CONTEXTO	Ent. 2 y 3 (NE17)		Ent. 21 (NE03)		Ent. 66 (NE12)		Ent. 67 (NO09)		Ent. 101 (NE05)		Ent. 122 (Patio)		Of. NE03		TOTAL	
TAXON	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
<i>Carcharhinus leucas</i>					1	14,29									1	4,76
<i>Carcharhinus</i> sp.			2	100,00	2	28,57			2	100,00					6	28,57
<i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i>					2	28,57									2	9,52
<i>Ariopsis felis</i>					1	14,29									1	4,76
<i>Centropomus</i> sp.	1	100,00			1	14,29							6	100,00	8	38,10
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>											2	100,00			2	9,52
<i>Epinephelus</i> sp.							1	100,00							1	4,76
Total identificado	1	100,00	2	100,00	7	100,00	1	100,00	2	100,00	2	100,00	6	100,00	21	100,00
Sin identificar											1	33,33			1	4,55
Total estudiado	1	100,00	2	100,00	7	100,00	1	100,00	2	100,00	3	100,00	6	100,00	22	

TABLA 4. 3. Relación de taxones de los depósitos cerrados del período Clásico Temprano desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

CONTEXTO	Ent. 2 y 3 (NE17)		Ent. 21 (NE03)		Ent. 66 (NE12)		Ent. 67 (NO09)		Ent. 101 (NE05)		Ent. 122 (Patio)		Of. NE03		TOTAL	
TAXON	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI
<i>Carcharhinus leucas</i>					1	20,00									1	7,14
<i>Carcharhinus</i> sp.			1	100,00	1	20,00			1	100,00					3	21,43
<i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i>					1	20,00									1	7,14
<i>Ariopsis felis</i>					1	20,00									1	7,14
<i>Centropomus</i> sp.	1	100,00			1	20,00							3	100,00	5	35,71
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>											2	100,00			2	14,29
<i>Epinephelus</i> sp.							1	100,00							1	7,14
Total identificado	1	100,00	1	100,00	5	100	1	100,00	1	100,00	2	100,00	3	100,00	14	100,00

TABLA 4. 4. Relación de taxones de los depósitos cerrados del período Clásico Temprano desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

CONTEXTO	Tumba 3 (NE21A)		Ent. 8 (NE17)		Ent. 9 (NE22A)		Ent. 10 (NE06)		Ent. 14 (NE10)		Ent. 15 (NE02)		Ent. 16 (NE17)		Ent. 41 (NE04)		Ent. 59 (NE7A)		Ent. 111 (NE14A)		Ent. 124 (Patio IV)		Ent. 127 (Patio V)		Ent. 280 (NE27)		TOTAL	
TAXON	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
<i>Ginglymostoma cirratum</i>			1	50,00																							1	4,35
<i>Carcharhinus</i> sp.	1	100,00			1	100,00	1	100,00			1	25,00	1	50,00													5	21,74
<i>Galeocerdo cuvier</i>									1	50,00			1	50,00					1	100,00							3	13,04
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>											1	25,00															1	4,35
<i>Carcharhinidae</i> indet.																	1	50,00									1	4,35
<i>Sphyrna</i> sp.									1	50,00																	1	4,35
<i>Ariopsis felis</i>											1	25,00			1	25,00									1		3	13,04
<i>Opsanus beta</i>															2	50,00											2	8,70
<i>Centropomus</i> sp.											1	25,00			1	25,00	1	50,00					1	100,00			4	17,39
<i>Carangidae</i> indet.			1	50,00																							1	4,35
<i>Cynoscion</i> sp.																					1	100,00					1	4,35
Total identificado	1	100,00	2	100,00	1	100,00	1	100,00	2	100,00	4	100,00	2	100,00	4	100	2	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	23	100,00
Sin identificar											1	20,00									3	75,00					4	14,81
Total estudiado	1	100,00	2	100,00	1	100,00	1	100,00	2	100,00	5	100,00	2	100,00	4	100,00	2	100,00	1	100,00	4	100,00	1	100,00	1	100,00	27	

TABLA 4. 5. Relación de taxones de los depósitos cerrados del período Clásico Tardío desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

CONTEXTO	Tumba 3 (NE21A)		Ent. 8 (NE17)		Ent. 9 (NE22A)		Ent. 10 (NE06)		Ent. 14 (NE10)		Ent. 15 (NE02)		Ent. 16 (NE17)		Ent. 41 (NE04)		Ent. 59 (NE7A)		Ent. 111 (NE14A)		Ent. 124 (Patio IV)		Ent. 127 (Patio V)		Ent. 280 (NE27)		TOTAL	
TAXON	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI
<i>Ginglymostoma cirratum</i>			1	50,00																							1	2,27
<i>Carcharhinus</i> sp.	1	100,00			1	100,00	1	100,00			1	25,00	1	50,00													5	11,36
<i>Galeocerdo cuvier</i>									1	50,00			1	50,00					1	100,00							3	6,82
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>											1	25,00															1	2,27
<i>Carcharhinidae</i> indet.																	1	50,00									1	2,27
<i>Sphyrna</i> sp.									1	50,00																	1	2,27
<i>Ariopsis felis</i>											1	25,00			1	25,00									1		3	6,82
<i>Opsanus beta</i>															1	50,00											1	2,27
<i>Centropomus</i> sp.											1	25,00			1	25,00	1	50,00					1	100,00			4	9,09
<i>Carangidae</i> indet.			1	50,00																							1	2,27
<i>Cynoscion</i> sp.																					1	100,00					1	2,27
Total identificado	1	100,00	2	100,00	1	100,00	1	100,00	2	100,00	4	100,00	2	100,00	3	100	2	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	22	50,00
Sin identificar											1	20,00									3	75,00					5	10,20
Total estudiado	1		2		1		1	100,00	2	100,00	5		2		3		2		1		4		1		1		41	

TABLA 4. 6. Relación de taxones de los depósitos cerrados del período Clásico Tardío desglosados de acuerdo a su NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos

TABLA 4. 7. Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo doméstico del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

CONTEXTO	NO04		NO06		NO07		NO08		NO09		NO42		Patio		Patio I		Patio IV		Patio V		Patio XI		Patio XII		TOTAL		
TAXON	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	
<i>Ginglymostoma cirratum</i>									2	4,88			1	3,70			6	5,36							66	3,19	
<i>Mustelus</i> sp.																									2	0,10	
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>leucas</i>																									10	0,48	
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>limbatus</i>																									9	0,44	
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>plumbens</i>																									6	0,29	
<i>Carcharhinus</i> sp.			4	36,36					9	21,95	6	100,00	2	7,41	1	1,79	47	41,96	8	50,00						689	33,33
<i>Galeocerdo cuvier</i>																									14	0,68	
Carcharhinidae cf. <i>G. cuvier</i>																									6	0,29	
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	2	33,33	3	27,27					1	2,44			4	14,81	1	1,79									127	6,14	
<i>R. terraenovae</i> / <i>Mustelus</i> sp.									1	2,44															19	0,92	
Carcharhinidae indet.	1	16,67			1	20,00			1	2,44			4	14,81			1	0,89					13	100,00	96	4,64	
<i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i>																									3	0,15	
<i>Sphyrna mokarran</i>																									2	0,10	
<i>Sphyrna</i> sp.									1	2,44			1	3,70											107	5,18	
Carcharhiniformes indet.																									4	0,19	
<i>Pristis</i> sp.			1	9,09					5	12,20			1	3,70			1	0,89	1	6,25					23	1,11	
Dasyatidae indet.			1	9,09																					2	0,10	
<i>Aetobatus narinari</i>																									6	0,29	
Myliobatidae indet.																									1	0,05	
Chondrichthyes indet.																									83	4,02	
<i>Megalops atlanticus</i>	1	16,67							1	2,44																17	0,82
<i>Ariopsis felis</i>			2	18,18	1	20,00	1	33,33	8	19,51					5	8,93	8	7,14	4	25,00						191	9,24
<i>Bagre marinus</i>																									5	0,24	
<i>Opsanus beta</i>					2	40,00	2	66,67							1	1,79	2	1,79							63	3,05	
Batrachoididae indet.									1	2,44															14	0,68	
<i>Mugil</i> sp.																		1	6,25						6	0,29	
<i>Centropomus undecimalis</i>	1	16,67							1	2,44					20	35,71									42	2,03	
<i>Centropomus</i> sp.									2	4,88			8	29,63	27	48,21	6	5,36							211	10,21	
<i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i>																									3	0,15	
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>																									2	0,10	
<i>Epinephelus</i> sp.												2	7,41			1	0,89								35	1,69	
<i>Mycteroperca</i> sp.																									4	0,19	
Serranidae indet.									2	4,88			2	7,41											16	0,77	
<i>Caranx crysos</i>					1	20,00											2	1,79							4	0,19	
<i>Caranx hippos</i>																									8	0,39	
<i>Caranx latus</i>																	1	0,89							1	0,05	
<i>Caranx</i> / <i>Selene</i>																									9	0,44	
<i>Caranx</i> sp.																									1	0,05	
Carangidae indet.	1	16,67															3	2,68							21	1,02	
<i>Lutjanus griseus</i>																	1	0,89							4	0,19	
<i>Lutjanus</i> cf. <i>campechanus</i>																									3	0,15	
<i>Lutjanus</i> sp.																									1	0,05	
Lutjanidae indet.									2	4,88							1	0,89							7	0,34	
Gerreidae indet.																									10	0,48	
<i>Haemulon plumieri</i>																									10	0,48	
<i>Haemulon</i> sp.																									2	0,10	
Haemulidae indet.																									6	0,29	
<i>Archosargus probatocephalus</i>																									1	0,05	
<i>Calamus</i> cf. <i>bajonado</i>																									1	0,05	
<i>Lagodon rhomboides</i>																									3	0,15	
Sparidae indet.															1	1,79									6	0,29	
<i>Cynoscion nebulosus</i>																									2	0,10	
<i>Cynoscion</i> sp.									1	2,44							1	0,89							5	0,24	
<i>Micropogonias undulatus</i>																	2	1,79	2	12,50					10	0,48	
<i>Pogonias cromis</i>									1	2,44							20	17,86							28	1,35	
Sciaenidae indet.												2	7,41												13	0,63	
<i>Pomacanthus</i> cf. <i>arcuatus</i>																									1	0,05	
Pomacanthidae indet.									1	2,44															5	0,24	
<i>Cichlasoma</i> sp.																	9	8,04							10	0,48	
<i>Bodianus pulchellus</i>																									3	0,15	
<i>Sphoeroides</i> sp.																									5	0,24	
<i>Diodon hystrix</i>									1	2,44															3	0,15	
Total identificado	6	100,00	11	100,00	5	100,00	3	100,00	41	100,00	6	100,00	27	100,00	56	100,00	112	100,00	16	100,00	0	-	13	100,00	2067	100,00	
Sin identificar	9	60,00	4	26,67			3	50,00	6	12,77			8	22,86	37	39,78	79	41,36	16	50,00	3	100,00			357	14,73	
Total estudiado	15	100,00	15	100,00	5	100,00	6	100,00	47	100,00	6	100,00	35	100,00	93	100,00	191	100,00	32	100,00	3	100,00	13	100,00	2424		

TABLA 4.7 (Continuación). Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo doméstico del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

CONTEXTO	NE02		NE03		NE03A		NE04		NE06		NE07		NE07A		NE08		NE09		NE10		NE12		NE14		NE14A		NE17		NE28		NE29		NE30		NE31B		NE32		NE33		NE34		NE36		NE37				
TAXON	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI			
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	2	2,38	1	6,67					1	9,09			1	7,69					¿?		¿?	-			1	5,56	¿?	-			1	3,33									2	5,41							
<i>Mustelus</i> sp.	1	1,19																																															
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>leucas</i>	1	1,19																																															
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>limbatus</i>	1	1,19																																															
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>plumbeus</i>	1	1,19																																															
<i>Carcharhinus</i> sp.	6	7,14	¿?	-			1	14,29			5	45,45	1	7,69	¿?	-	2	100,00	2	7,69			1	7,69	3	16,67	¿?	-			1	3,33			1	25,00	¿?	-	¿?	-	1	2,70	1	100,00					
<i>Galeocerdo cuvier</i>	2	2,38																																															
Carcharhinidae cf. <i>G. cuvier</i>	1	1,19																							1	5,56							1	20,00															
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	7	8,33	¿?	-					1	9,09	1	7,69	¿?	-				4	15,38	1	100,00				2	11,11					1	3,33													¿?				
<i>R. terraenovae</i> / <i>Mustelus</i> sp.	-																		-																														
Carcharhinidae indet.	-						-		-		-								-				-																					-					
<i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i>	2	2,38																	1	3,85																													
<i>Sphyrna mokarran</i>																							1	7,69																									
<i>Sphyrna</i> sp.	¿?	-	¿?	-			1	14,29					¿?	-	¿?	-			¿?	-			¿?	-	¿?	-			1	50,00	10	33,33									¿?	-							
Carcharhiniformes indet.			-																																														
<i>Pristis</i> sp.	2	2,38	1	6,67									1	9,09					1	3,85				1	5,56																								
Dasyatidae indet.							-																																										
<i>Aetobatus narinari</i>	1	1,19							1	9,09																																							
Myliobatidae indet.																																																	
Chondrichthyes indet.	-												-																																				
<i>Megalops atlanticus</i>	3	3,57																					1	7,69																									
<i>Ariopsis felis</i>	11	13,10	3	20,00					9	81,82	1	9,09	3	27,27	1	20,00			3	11,54				4	30,77	2	11,11					2	6,67	1	20,00			2	33,33			1	2,70				2	100,00	
<i>Bagre marinus</i>	1	1,19											1	9,09																																			
<i>Opsanus beta</i>	3	3,57	3	20,00	2	66,67	3	42,86																			3	42,86					1	3,33			1	25,00			1	50,00	16	43,24					
Batrachoididae indet.	-		-																						-																								
<i>Mugil</i> sp.	1	1,19																																															
<i>Centropomus undecimalis</i>	4	4,76	1	6,67									2	18,18					2	7,69			2	15,38			1	14,29																					
<i>Centropomus</i> sp.	11	13,10	3	20,00			1	14,29			1	9,09	1	9,09					2	7,69			3	23,08	6	33,33	1	14,29	1	50,00	5	16,67				1	25,00	2	33,33					3	8,11				
<i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i>			1	6,67																																													
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>					1	33,33																	1	7,69																									
<i>Epinephelus</i> sp.	5	5,95	1	6,67							3	27,27							1	3,85			¿?	-	1	5,56	1	14,29			2	6,67												1	2,70				
<i>Mycteroperca</i> sp.	1	1,19																	2	7,69																													
Serranidae indet.	-																																																
<i>Caranx crysos</i>														</																																			

TABLA 4.8 (Continuación). Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo doméstico del periodo Clásico Temprano-Tardío desglosados de acuerdo a su NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

CONTEXTO	NE18				NE19				NE20				TOTAL			
TAXON	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	1	3,70	1	16,66	1	2,63	1	8,33	1	2,78	1	8,33	3	2,97	3	10,00
<i>Carcharhinus</i> sp.	20	74,07	¿?	-	19	50,00	3	25,00	15	41,67	1	8,33	54	53,47	4	13,33
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	1	3,70	1	16,66					3	8,33	1	8,33	4	3,96	2	6,67
Carcharhinidae indet.									3	8,33	-	-	3	2,97	0	0,00
<i>Sphyrna</i> sp.	1	3,70	1	16,66	2	5,26	¿?	-	1	2,78	1	8,33	4	3,96	2	6,67
<i>Pristis</i> sp.									1	2,78	1	8,33	1	0,99	1	3,33
Dasyatidae indet.					1	2,63	-	-	1	2,78	-	-	2	1,98	-	-
<i>Ariopsis felis</i>	2	7,41	1	16,66	4	10,53	1	8,33	5	13,89	2	16,67	11	10,89	4	13,33
<i>Opsanus beta</i>					2	5,26	1	8,33					2	1,98	1	3,33
<i>Centropomus</i> sp.	1	3,70	1	16,66	5	13,16	2	16,67	4	11,11	3	25,00	10	9,90	6	20,00
<i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i>					1	2,63	1	8,33					1	0,99	1	3,33
<i>Epinephelus</i> sp.	1	3,70	1	16,66	1	2,63	1	8,33					2	1,98	2	6,67
<i>Diapterus</i> sp.									1	2,78	1	8,33	1	0,99	1	3,33
<i>Pogonias cromis</i>					1	2,63	1	8,33					1	0,99	1	3,33
<i>Diodon hystrix</i>					1	2,63	1	8,33	1	2,78	1	8,33	2	1,98	2	6,67
Total identificado	27	100,00	6	100,00	38	100,00	12	100,00	36	100,00	12	100,00	101	100,00	30	100,00
Sin identificar	18				1				32				199			
Total estudiado	45				39				68				344			

TABLA 4. 9. Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo pirámides y adoratorios del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

CONTEXTO	NE21				NE21A				NE22				NE22A				NE22B				NE22C				TOTAL			
TAXON	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	4	4,00	1	3,45																				4	2,63	1	2,04	
<i>Mustelus</i> sp.	1	1,00	1	3,45																				1	0,66	1	2,04	
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>leucas</i>	2	2,00	2	6,90					1	4,35	1	14,29												3	1,97	3	6,12	
<i>Carcharhinus</i> sp.	24	24,00	1	3,45	3	60,00	¿?	-	16	69,57	2	28,57	6	85,71	3	75,00	12	75,00	4	57,14				61	40,13	10	20,41	
<i>Galeocerdo cuvier</i>	12	12,00	¿?	-																				12	7,89	0	0,00	
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	8	8,00	3	10,34																				8	5,26	3	6,12	
<i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i>	4	4,00	1	3,45																				4	2,63	1	2,04	
<i>Sphyrna</i> sp.	5	5,00	¿?	-					1	4,35	1	14,29												6	3,95	1	2,04	
<i>Pristis</i> sp.	2	2,00	2	6,90																				2	1,32	2	4,08	
<i>Megalops atlanticus</i>	1	1,00	1	3,45																				1	0,66	1	2,04	
<i>Ariopsis felis</i>	9	9,00	3	10,34					4	17,39	3	42,86												13	8,55	6	12,24	
<i>Opsanus beta</i>	2	2,00	1	3,45																				2	1,32	1	2,04	
<i>Mugil</i> sp.	1	1,00	1	3,45																				1	0,66	1	2,04	
<i>Centropomus undecimalis</i>	1	1,00	1	3,45	1	20,00	1	50,00																2	1,32	2	4,08	
<i>Centropomus</i> sp.	13	13,00	4	13,79									1	14,29	1	25,00	2	12,50	1	14,29				16	10,53	6	12,24	
<i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i>	1	1,00	1	3,45	1	20,00	1	50,00																2	1,32	2	4,08	
<i>Epinephelus</i> sp.	3	3,00	1	3,45													1	6,25	1	14,29				4	2,63	2	4,08	
<i>Mycteroperca</i> sp.	1	1,00	1	3,45													1	6,25	1	14,29				2	1,32	2	4,08	
Serranidae indet.	1	1,00	-	-																	1	100	-	-	2	1,32	0	0,00
Carangidae indet.									1	4,35	-	-												1	0,66	0	0,00	
<i>Lutjanus</i> sp.	1	1,00	1	3,45																				1	0,66	1	2,04	
Lutjanidae indet.	1	1,00	1	3,45																				1	0,66	1	2,04	
Haemulidae indet.	1	1,00	-	-																				1	0,66	0	0,00	
<i>Cynoscion nebulosus</i>	1	1,00	1	3,45																				1	0,66	1	2,04	
<i>Cynoscion</i> sp.	1	1,00	1	3,45																				1	0,66	1	2,04	
Total identificado	100	100,00	29	100,00	5	100,00	2	100,00	23	100,00	7	100,00	7	100,00	4	100,00	16	100,00	7	100,00	1	100,00	-	-	152	100,00	49	100,00
Sin identificar	17												1											18	10,59	-	-	
Total estudiado	117				5				23				8				16				1			170	100,100			

TABLA 4. 10. Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo plataformas del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

CONTEXTO	Plaza SO			
TAXON	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	2	3,33	1	7,69
<i>Carcharhinus</i> sp.	28	46,67	1	7,69
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	2	3,33	2	15,38
Carcharhinidae indet.	8	13,33	-	-
<i>Ariopsis felis</i>	18	30,00	8	61,54
<i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i>	2	3,33	1	7,69
Total identificado	60	100,00	13	100,00
Sin identificar	10	14,29	-	-
Total estudiado	70	100,00	13	100,00

TABLA 4. 11. Relación de taxones de los depósitos acumulativos de tipo plataformas del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

CONTEXTO	SE01				SE27				SE63				TOTAL			
TAXON	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Ginglymostoma cirratum</i>									1	25,00	1	50,00	1	16,67	1	25,00
<i>Carcharhinus</i> sp.					2	100,00	1	100,00	2	75,00	1	50,00	4	66,67	2	50,00
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>	1	100,00	1	100,00									1	16,67	1	25,00
Total identificado	1	100,00	1	100,00	2	100,00	1	100,00	3	100,00	2	100,00	6	100,00	4	100,00
Sin identificar																
Total estudiado	1	100,00	1	100,00	2	100,00	1	100,00	3	100,00	2	100,00	6	100,00	4	100,00

TABLA 4. 12. Relación de taxones de los depósitos acumulativos del sitio agrícola Misnay del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

CONTEXTO	Pozo 64				Pozo 68				Pozo 90				Pozo 103				TOTAL			
TAXON	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Ginglymostoma cirratum</i>					1	8,33	1										1	3,70	1	12,50
<i>Carcharhinus</i> sp.	8	66,67	1	50,00	3	25,00	2	50,00					1	50,00	1	100,00	12	44,44	4	50,00
<i>R. terraenovae/ Mustelus</i> sp.									1	100,00	-	-					1	3,70	-	-
Carcharhinidae indet.	3	25,00	-	-													3	11,11	-	-
<i>Sphyrna</i> sp.					1	8,33	1	25,00									1	3,70	1	12,50
Carcharhiniformes indet.													1	50,00	-	-	1	3,70	-	-
<i>Pristis</i> sp.	1	8,33	1	50,00													1	3,70	1	12,50
<i>Ariopsis felis</i>					6	50,00	1	25,00									6	22,22	1	12,50
Carangidae indet.					1	8,33	-	-									1	3,70	-	-
Total identificado	12	100,00	2	100,00	12	100,00	5	100,00	1	100,00	-	-	2	100,00	1	100,00	27	100,00	8	100,00
Sin identificar					17	58,62											17	38,64		
Total estudiado	12	100,00	2	100,00	29	100,00	5	100,00	1	100,00			2	100,00	1	100,00	44	100,00	8	100,00

TABLA 4. 13. Relación de taxones de los pozos de sondeo del período Clásico Temprano- Tardío desglosados de acuerdo a su NR y NMI y sus correspondientes porcentajes para cada uno de los contextos.

4.1.3 - Descriptiva por taxones

Ginglymostoma cirratum (Bonaterre, 1788), tiburón gata

Material y descriptiva: De las 78 vértebras recuperadas de esta especie, 77 procedieron de los rellenos constructivos de diversas estructuras del Clásico Temprano-Tardío, y una última lo fue de un enterramiento del Clásico Tardío. La distribución de dichas vértebras por contextos y tipología funcional se muestra en la Tabla 4.14.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 8 (NE17)	1	100,00
Clásico Tardío Terminal	Doméstico	NE02	11	14,29
		NE03	1	1,30
		NE06	1	1,30
		NE07A+	2	2,60
		NE10	3	3,90
		NE12	3	3,90
		NE14A	1	1,30
		NE17	2	2,60
		NE29	6	7,79
		NE34	4	5,19
		NE53	1	1,30
		NO01*	3	3,90
		NO02*	19	24,68
		NO09*	2	2,60
		Patio	1	1,30
		Patio IV*	6	7,79
	Pirámide y adoratorio	NE18	1	1,30
		NE19	1	1,30
		NE20	1	1,30
	Plataforma	NE21	4	5,19
	Público	Plaza SO	2	2,60
	Sitio agrícola	Misnay (SE63)	1	1,30
	Pozo de sondeo	Pozo 68	1	1,30
	Σ Clásico Temprano-Tardío		77	100,00

TABLA 4. 14. Relación del NR, así como sus porcentajes, de *G. cirratum* repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. + Estructuras incluidas en el estudio de Canto Méndez (2009) y * estructuras incluidas el trabajo de Götz y Sierra Sosa (2011). Los porcentajes se han calculado independientemente para cada periodo cultural.

Las medidas de las piezas mensurables y la región vertebral asignada a cada una de ellas se muestran en la Tabla 4.15.

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE03	NE06	NE07A	NE07A	NE18	NE21	NE29
LV	5,97	4,69	-	8,72	9,04	9,95	10,26	9,98	15,04	14,01	8,65
H	9,6,	8,23	-	16,96	13,02	17,01	12,17	19,7	35,08	31,03	16,9
A	10,28	8,11	16,02	17,64	-	18,41	11,92	19,09	-	-	17,05
Región	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	50-100	50-100	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150

Contexto	NE29	NE29	NE29	NE34	NE34	NO01	NO01	NO01	NO02	NO02	NO09
LV	8,02	8,8	9,03	9,12	10,1	9,14	11,11	13,59	7,58	14,03	8,52
H	-	-	18,27	-	22,13	12,57	-	-	-	30,81	-
A	-	-	15,14	-	22	-	-	-	-	31,35	-
Región	T	T	T	T (Q)	T	T	T	T	T	C	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	150-200	100-150	150-200	100-150

TABLA 4. 15. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *G. cirratum* identificadas en Xcambó. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Q: quemada.

Contexto	Patio	Patio IV	Patio IV	Patio IV	Patio IV	Patio IV	Patio IV	Plaza SO	SE63	Ent. 8 (NE07)
LV	7,91	8,72	10,82	14,01	8,06	8,81	9,05	13,04	9,63	5,23
H	13,7	9,10	10,06	10,14	9,05	10,24	11,02	31,51	20,1	-
A	-	10,02	12,01	11,56	10,08	12,99	12,03	-	20,01	-
Región	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	150-200	150-200	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	50-100

TABLA 4.15 (Continuación). Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *G. cirratum* identificadas en Xcambó. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Q: quemada.

Las vértebras se encontraban en buen estado de conservación y sólo una de ellas presentaba marcas de quemado.

Asimismo, el NMI obtenido a partir de la Longitud máxima estimada para el caso concreto de las vértebras troncales se encuentra en la Tabla 4.16.

Período Cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 8 (NE07)	1	50-100	1 vértebra troncal
Clásico Temprano- Tardío	Doméstico	NE02	1	50-100	2 vértebras troncales
			¿?	100-150	2 vértebras troncales
				-	7 vértebras indet.
		NE03	1	100-150	1 vértebra troncal
		NE06	1	100-150	1 vértebra troncal
		NE07A	1	100-150	2 vértebra troncales
		NE10	¿?	-	3 vértebras caudal
		NE12	¿?	-	3 vértebras indet.
		NE14A	1	-	1 vértebra indet.
		NE17	¿?	-	2 vértebras indet.
		NE29	1	100-150	4 vértebras troncales
		NE29	¿?	-	2 vértebras indet.
		NE34	1	100-150	1 vértebra troncal
			1	150-200	1 vértebra troncal
			¿?	-	2 vértebras indet.
		NO01	1	100-150	2 vértebras troncales
			1	150-200	1 vértebra troncal
		NO02	1	100-150	1 vértebra troncal
			1	150-200	1 vértebra troncal
			¿?	-	12 vértebras indet., 5 vértebras caudales
		NO09	1	100-150	1 vértebra troncal
			¿?	-	1 vértebra indet.
		Patio	1	100-150	1 vértebra troncal
		Patio IV	1	100-150	4 vértebras troncales
			1	150-200	2 vértebras troncales
		Σ Doméstico	17	50-200	
	Pirámide y adoratorio	NE18	1	150-200	1 vértebra troncal
		NE19	1	-	1 vértebra indet.
		NE20	1	-	1 vértebra indet.
		Σ Pirámide y adoratorio	3	150-200	
	Plataforma	NE21	1	150-200	1 vértebra troncal
			¿?	-	3 vértebras indet.
	Público	Plaza SO	1	100-150	1 vértebra troncal
			¿?	-	1 vértebra troncal
	Sitio agrícola	Misnay (SE63)	1	100-150	1 vértebra troncal
	Pozo de sondeo	Pozo 68	1	-	1 vértebra indet.
		Σ Clásico Temprano-Tardío	24	50-200	

TABLA 4. 16. NMI de *Ginglymostoma cirratum* obtenido a partir de las Longitudes máximas estimadas para el caso concreto de las vértebras troncales.

Discusión: Basándonos en sus índices de constancia y dominancia el tiburón gata es una especie que podemos denominar acompañante dentro de la ictiofauna de Xcambó representando el 3,17% del total de restos identificados, con un IC de 0,31. En comparación con estudios previos (Canto Méndez, 2009; Götz y Sierra Sosa, 2011) resulta

evidente que el NR de esta especie ha aumentado (ver Tabla 4.14) lo cual resulta obvio ya que esto se debe, sin duda, a cuestiones de muestreo al haberse incluido en este trabajo un mayor número de contextos. En el estudio de Canto Méndez (2009), sobre los artefactos fabricados en hueso, se menciona la presencia de 1 resto de esta especie que correspondió al 0,62 % del total de los restos identificados (NR=161), mientras que en los análisis de Götz y Sierra Sosa (2011) se reportan 12 restos que comprendieron el 2,01% del total de restos identificados (NR=597) (ver Capítulo 3).

Por lo que se refiere a la distribución de las vértebras por contextos, son los de tipo doméstico los que concentraron un mayor número de ellas (un total de 66 que representan el 85,7% del total), y, en concreto, las estructuras NE02 (NR=11) y NO02 (NR=19), son las que aportaron mayor número comprendiendo ambas el 38,46% de los restos identificados; las vértebras restantes se reparten mayoritariamente en las estructuras de tipo doméstico del sector Este. En menor medida, los restos de tiburón gata se encuentran en contextos no domésticos como pirámides, plataformas y plazas (Figura 4.6, Tabla 4.14).

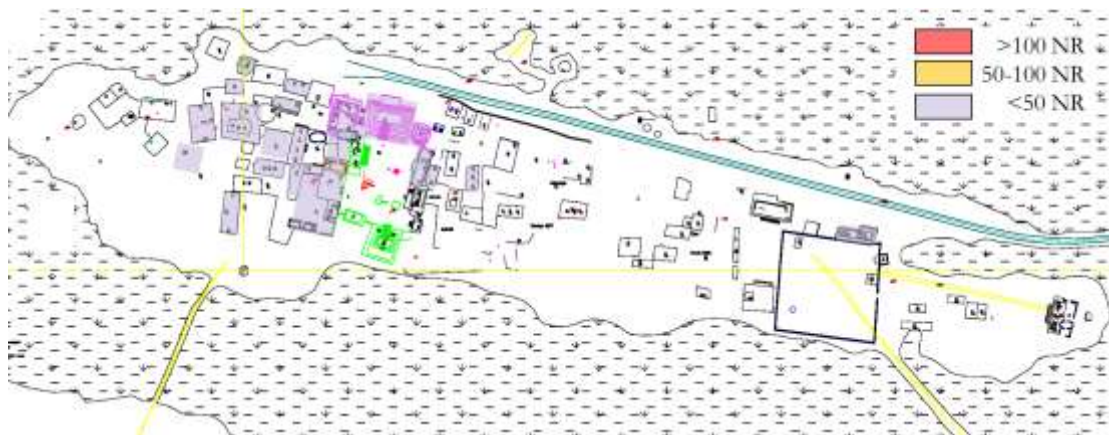


FIGURA 4. 6. Distribución de los restos de *Ginglymostoma cirratum* en las estructuras de Xcambó.

Por último, señalar la presencia de una vértebra troncal de un individuo con una Longitud máxima estimada de entre 50 – 100 cm procedente del enterramiento 8 (NE 17) del Clásico Tardío que representa el 100% de lo recuperado para esta especie en depósitos cerrados.

Siguiendo con las tallas estimadas, éstas oscilaron entre los 50 y 200 cm de Longitud máxima siendo los contextos de tipo doméstico del Clásico Temprano-Tardío los que exhibieron un mayor rango, aunque los individuos más frecuentes se concentran en el intervalo entre 1 y 1,5 m (Tabla 4.16). Aunque 6 de los individuos se encuentran en el rango entre 150 – 200 cm de Longitud máxima y dos de éstos aparecen en contextos no domésticos, podemos decir que en ninguno de los casos se trataba de individuos adultos ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 2,30 m de Longitud máxima (Compagno, 2002). En este sentido, el conocimiento del estado de madurez de los ejemplares arqueológicos de *G. cirratum* es fundamental para conocer el ambiente en el que fueron capturados. Así, aunque el tiburón gata tiene preferencias ecológicas variadas, desde manglares hasta arrecifes coralinos (Castro Aguirre *et al.*, 1999; Compagno, 2002), existe un uso diferencial de estos ambientes por parte de los individuos adultos y juveniles. De esta forma, mientras los juveniles prefieren zonas de manglares y fondos lodosos, los adultos muestran preferencia por las aguas marinas con fondos rocosos (Compagno, 2002). Por ello, la presencia exclusiva de individuos juveniles en Xcambó nos está indicando su captura en aguas someras de manglares y estuarios cercanas al yacimiento.

Por último, esta especie además tiene hábitos bentónicos y nocturnos por lo que es posible que artes de pesca como anzuelos o flechas hayan servido para capturarlos y

posiblemente durante el día ya que es el momento cuando se encuentran en inactividad descansando bajo el lecho (Compagno, 2002).

***Mustelus* sp. Valmont de Bomare, 1768, musolas**

Material y descriptiva: 3 vértebras, de las cuales dos de ellas procedieron de la estructura doméstica NE02 y una de la plataforma NE21, ambos contextos del Clásico Temprano- Clásico Terminal. Las medidas de las piezas se presentan en la Tabla 4.17.

Contexto	NE02	NE02	NE21
LV	7,91	7,94	16,02
H	7,46	11,47	12,03
A	8,01	8,13	15,58
Región	T	T	T
LT estimada(cm)	60-80	60-80	80-100

TABLA 4. 17. Medidas, en mm, de las vértebras de *Mustelus* sp. de Xcambó. Las siglas se explican en el apartado correspondiente a Materiales y Métodos (Capítulo 2).

El NMI obtenido para este taxón es de 2, un individuo con una Longitud total entre 60 – 80 cm proveniente del contexto doméstico NE02 y otro de entre 80 – 100 cm de la plataforma NE21 (Tabla 4.18).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada(cm)	Elementos
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	60-80	2 vértebras troncales
	Plataforma	NE21	1	80-100	1 vértebra troncal

TABLA 4. 18. NMI de los restos de *Mustelus* sp. obtenido a partir de las Longitudes máximas estimadas.

Discusión: Las dos especies de este género que se encuentran en la región, *M. norrisi* y *M. canis*, presentan similitudes morfológicas que dificultan la identificación a nivel de especie (Figura 4.7).

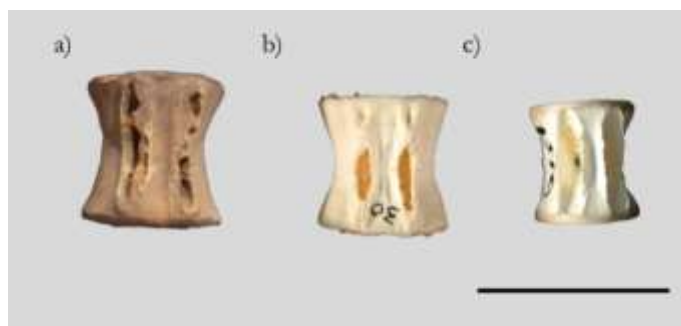


FIGURA 4. 7. Vértebras del género *Mustelus*. a) vértebras de *Mustelus* sp. identificadas en Xcambó. Fotografía: N. Jiménez Cano, comparada con b) *Mustelus norrisi* y c) *Mustelus canis*. Tomados de EA. FLMNH (2003). Escala= 2 cm.

Las musolas representan un grupo de peces marginales dentro de la ictiofauna de Xcambó tanto si tenemos en cuenta lo que representan sobre el total de restos identificados (0,12%) como si lo que consideramos es su índice de constancia (IC = 0,03) (Tabla 4.2).

Este género había sido reportado, previamente, en el trabajo de Götz y Sierra Sosa (2011) en donde se menciona la presencia de restos de *M. norrisi* aunque sin ofrecer cuantificaciones, razón por la que no ha podido incluirse en este trabajo.

Puesto que la madurez sexual para las dos especies de *Mustelus* se alcanza con los 100 cm de Longitud total, siendo la Longitud máxima establecida para ambas de 150 cm (Compagno, 2002), el ejemplar de la Plataforma NE21 podría tratarse de un individuo recién alcanzada la madurez sexual.

La identificación de los restos a nivel de género no nos permite inferir el lugar y época de captura ya que, aunque ambas especies tienen preferencia por los fondos lodosos y arenosos de los estuarios, *M. norrisi* es migratoria y ocasional mientras que *M. canis* puede penetrar ocasionalmente en agua dulce (Castro Aguirre *et al.*, 1999; Compagno, 2002).

***Carcharhinus leucas* (Müller y Henle (ex Valenciennes), 1839), tiburón toro, xmoá**

Material y descriptiva: Se trata de 1 diente de la zona central de la mandíbula inferior derecha (Figura 4.8) recuperado en el enterramiento 66 de la estructura NE12 del período Clásico Temprano. El diente estaba fragmentado en su base y mostraba el brillo característico de la vitrodentina por lo que se descarta que se trate de un diente fósil.



FIGURA 4. 8. Diente de *Carcharhinus leucas* recuperado en el entierro no. 66 de la estructura NE12, norma lingual. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Discusión: La identificación de este resto a nivel específico pudo llevarse a cabo ya que los dientes centrales de *C. leucas* presentan una forma triangular; los bordes están aserrados y la base es ligeramente cóncava hacia la comisura a diferencia de otros carcharhínidos de formas más angostas (Naylor y Marcus, 1994).

Por comparación con el material de referencia se ha podido estimar la talla del individuo arqueológico en aproximadamente 2 m de Longitud total por lo que se trata de un individuo adulto ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 1,8 m (Compagno, 2002).

El tiburón toro constituye un componente marginal de la ictiofauna ya que su presencia se restringió a un solo resto en un contexto de enterramiento (Tabla 4.2) y, por lo tanto, seguramente depositado intencionalmente como parte del ajuar funerario, pero su aparición resulta interesante por ser el primer registro de esta especie en Xcambó.

C. leucas nos indica un ambiente estuarino ya que es una especie costera que habita aguas poco profundas, muy comunes, tanto juveniles como adultos, en estuarios, aunque también pueden penetrar en las aguas dulces (Compagno, 1988; Castro Aguirre *et al.*, 1999; Compagno, 2002).

***Carcharhinus cf. leucas* (Müller y Henle (ex Valenciennes), 1839) tiburón toro, xmoá**

Material y descriptiva: Los 14 restos asignados tentativamente a esta especie son vértebras del período Clásico Temprano-Tardío en buen estado de conservación (Figura 4.9) y cuya procedencia por contextos y tipología funcional se ofrece en la Tabla 4.19.

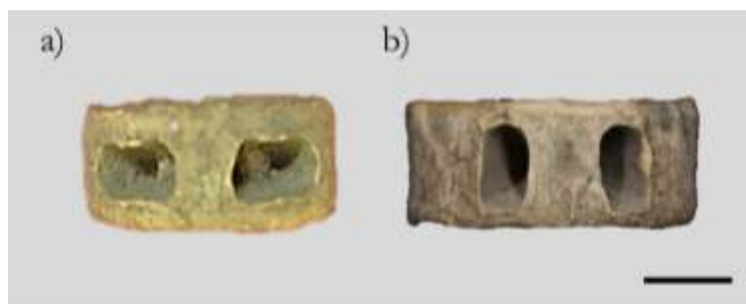


FIGURA 4. 9. Vértebras de *Carcharhinus* cf. *leucas* de Xcambó, a) vértebra anterior, norma ventral, b) vértebra troncal, norma dorsal. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Terminal	Doméstico	NE02	8	57,14
		NE45	1	7,14
		NO01	1	7,14
	Plataforma	NE21	3	21,43
		NE22	1	7,14

TABLA 4. 19. Relación del NR, así como sus porcentajes, de *G. cirratum* repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. El % se ha estimado de acuerdo al total de restos de este taxón.

Las medidas de las piezas mensurables se ofrecen en la Tabla 4.20.

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE21	NE21	NE21	NE22	NO01
LV	9,71	9,72	9,92	10,53	13,49	13,79	7,42	9,63	11,52	9,79	9,49	
H	22,56	22,49	22,67	24,44	28,38	29,77	-	25,86	-	23,01	19,01	
A	22,58	23,21	23,76	24,81	27,51	32,02	21,87	24,66	25,31	24,04	-	
Región	A	A	A	A/T	T	T	A	A	A/T	T	T	
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	80-100	100-150	100-150	80-100	80-100	

TABLA 4. 20. Medidas en mm de las vértebras mensurables de *Carcharhinus* cf. *leucas*. Siglas de acuerdo al Capítulo 2.

De acuerdo con las tallas estimadas para cada vértebra y con la disposición espacial de las mismas, 10 en contextos domésticos y 4 en plataformas, se estimó un NMI de 6 (Tabla 4.21).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	100-150	3 vértebras anteriores, 2 vértebras troncales, 1 vértebra anterior-troncal
		NE45	1	-	2 vértebras indet.
		NO01	1	-	1 vértebra indet.
	Σ Doméstico		3	80-150	1 vértebra troncal
	Plataforma	NE21	1	80-100	1 vértebra anterior
		NE21	1	100-150	1 vértebra anterior, 1 vértebra anterior-troncal
		NE22	1	80-100	1 vértebra troncal
	Σ Plataforma		3	80-150	

TABLA 4. 21. NMI de los restos de *Carcharhinus* cf. *leucas* de Xcambó estimado a partir de las Longitudes totales estimadas.

Discusión: La asignación de estas vértebras a *Carcharhinus* cf. *leucas* está basada en la longitud vertebral, es decir, vértebras que son más cortas en general que las de otros carcharhínidos (Kozuch y Fitzgerald, 1989); además, las vértebras anteriores poseen forámenes de forma rectangular, de espacio interforaminal amplio y forámenes en forma de U (Capítulo 6). Sin embargo, dado que en nuestro material arqueológico estas diferencias morfológicas no pudieron ser comprobadas en ejemplares de diversas tallas, hemos preferido mantener la asignación específica como tentativa.

De acuerdo a la estimación de tallas y NMI, como puede observarse también en la Tabla 4.21, el rango de tallas oscila entre los 80 y los 150 cm de Longitud total no detectándose ningún patrón diferencial, en cuanto a tamaños, entre los contextos domésticos y la plataforma. Estos tamaños nos hablan de individuos juveniles que, como hemos señalado en el apartado anterior, se encuentran, junto con los adultos, en ambientes estuarinos. Es posible, además, que estos organismos se hubiesen acercado a los ojos de agua cercanos a los manglares del yacimiento dada su tolerancia a las aguas de bajas salinidades.

Carcharhinus cf. *limbatus* (Müller y Henle (ex Valenciennes, 1839), tiburón jaquetón

Material y descriptiva: 9 vértebras procedentes de dos estructuras de tipo doméstico del Clásico Temprano-Tardío (Tabla 4.22).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	4	44,44
		NE46A	5	55,56

TABLA 4. 22. NR, así como sus correspondientes porcentajes, de *Carcharhinus* cf. *limbatus* por contextos y tipología funcional. El % se ha estimado de acuerdo al total de restos de este taxón.

La vértebra de la Estructura NE02 mostró marcas de quemado y chamuscado en los espacios interforaminales. Las medidas de las vértebras mensurables y su estimación de tallas de acuerdo a la comparación con el material de referencia se presentan en la Tabla 4.23.

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE46A	NE46A
LV	9,67	9,34	13,16	24,21	23,14
H	-	21,41	20,11	34,09	35,02
A	24,81	33,92	33,92	33,92	33,92
Región	A	A	T (Q,Ch)	T	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	180-200	180-200

TABLA 4. 23. Medidas en mm de las vértebras mensurables de *Carcharhinus* cf. *limbatus*. Q: quemada, Ch: chamuscada. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Mediante la comparación directa con los materiales de referencia se pudieron realizar estimaciones de talla y, por lo tanto, también del NMI (Tabla 4.24).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	100-150	2 vértebras anteriores, 1 vértebra troncal (Q, Ch)
			¿?	-	1 vértebra troncal
		NE46A	1	180-200	2 vértebras troncales
			¿?	-	3 vértebras troncales

TABLA 4. 24. NMI de *Carcharhinus* cf. *limbatus* obtenido a partir de las Longitudes totales estimadas.

Discusión: La asignación preliminar a esta especie, primer registro en Xcambó, se ha hecho teniendo en cuenta la presencia de una compresión en el espacio interforaminal y de poros dispersos por su superficie (Figura 4.10) (Kozuch y Fitzgerald, 1989; ver también Capítulo 6). Sin embargo, y como ya ocurría con la especie anterior, en nuestro material arqueológico los rasgos morfológicos distintivos definidos para esta especie no se han comprobado con ejemplares de diversas tallas.

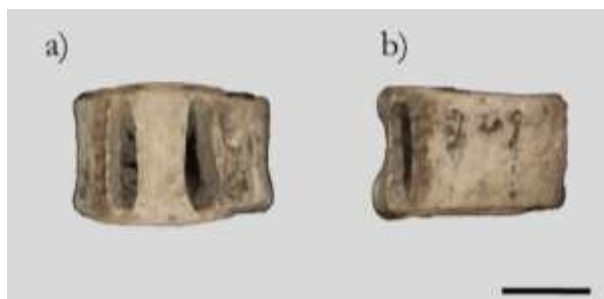


FIGURA 4. 10. Vértebra troncal de *Carcharhinus* cf. *limbatus* de Xcambó, a) norma ventral, b) norma lateral. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

De acuerdo a la estimación de la Longitud total ha obtenido un NMI de 2, representando por un individuo de una Longitud total de entre 100 -150 cm localizado en la estructura NE02 y otro de entre 180 - 200 cm procedente de la estructura NE46A.

Las tallas de estos individuos nos indicarían la presencia de ejemplares adultos ya que la maduración en esta especie se alcanza a los 1,20 m de Longitud total. *C. limbatus* es un habitante de la zona costera-estuarina, sin penetrar en aguas dulces y también de la zona pelágica (Compagno, 1988, 2002). Los individuos adultos suelen acercarse a la costa para desovar y es ahí donde la población juvenil permanece hasta alcanzar la madurez y migrar hacia aguas más profundas (Compagno, 1988, 2002). En este sentido, es probable que los tiburones jaquetones de Xcambó hayan sido capturados en la época de desove, la cual se registra para las costas del Golfo de México entre los meses de mayo y septiembre (Castro, 1996), indicándonos así una pesquería estacional de este recurso.

***Carcharhinus* cf. *plumbeus* (Nardo, 1827), tiburón trozo**

Material y descriptiva: 6 vértebras, posiblemente troncales, procedentes de estructuras domésticas del Clásico Temprano-Tardío (Tabla 4.25).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	3	50,00
		NE46A	3	50,00

TABLA 4. 25. NR, y sus correspondientes porcentajes, de *Carcharhinus* cf. *plumbeus* repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón.

La posible asignación a esta especie está basada en la marcada concavidad de los márgenes; las caras anterior y posterior tienen forma ovalada con una muesca entre los forámenes dorsales (ver también Capítulo 6); además dichos forámenes son angostos y cortos sin llegar al borde anterior y posterior (Kozuch y Fitzgerald, 1989). A pesar de estos caracteres morfológicos claros la asignación taxonómica es preliminar debido a que se hace necesario un estudio detallado con ejemplares de diversas tallas. (Figura 4.11).

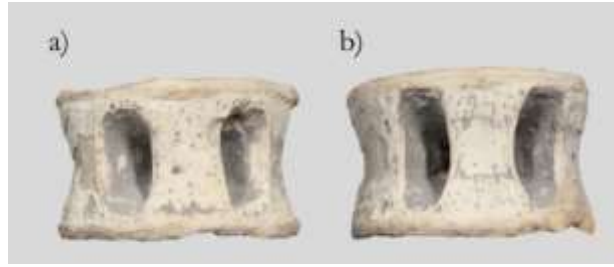


FIGURA 4. 11. Vértebra troncal de *Carcharhinus* cf. *plumbeus* de Xcambó, a) norma dorsal, b) norma ventral Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Las medidas de las piezas mensurables y la estimación de talla por comparación con el material de referencia se ofrecen en la Tabla 4.26.

Contexto	NE02	NE02	NE46A	NE46A	NE46A
LV	25,54	23,91	21,09	22,21	22,19
H	37,99	34,44	35,99	36,19	35,76
A	38,83	36,52	35,58	35,77	35,53
Región	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	200-250	200-250	200-250	200-250	200-250

TABLA 4. 26. Medidas en mm de las vértebras mensurables de *Carcharhinus* cf. *plumbeus*. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Por último, el NMI obtenido se ofrece en la Tabla 4.27.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1 ¿?	200-250 -	2 vértebras troncales 1 vértebra indet.
		NE46A	1	200-250	3 vértebras troncales

TABLA 4. 27. NMI de *Carcharhinus* cf. *plumbeus* de Xcambó obtenido a partir de las Longitudes totales estimadas.

Discusión: El tiburón trozo es otro carcarínido que se cita por vez primera en Xcambó. Al igual que en el caso de *Carcharhinus* cf. *limbatus*, las vértebras procedieron de dos estructuras domésticas del sector Este.

Debido a que el rango de talla estimado incluye al máximo reportado de 239 cm de LT para esta especie en la actualidad (Compagno, 1988, 2002), se podría pensar que los ejemplares arqueológicos habrían sido mayores que los ejemplares modernos. Esto corroboraría la reducción de tallas que, a nivel mundial, se propone en las poblaciones actuales en algunos estudios acerca del crecimiento de esta especie (Hale y Baremore, 2013).

C. plumbeus es una especie costera que habita sobre fondos arenosos y lodosos; a menudo se acerca a los estuarios con fines reproductivos en el golfo de México entre abril y julio y realiza migraciones hacia la zona oceánica (Compagno, 1988, 2002; Baremore y Hale, 2012). La presencia de individuos adultos en Xcambó nos sugiere una pesca estacional de esta especie.

Carcharhinus sp. Bleinville, 1868, tiburones

Material y descriptiva: Los 859 restos de este taxón son únicamente vértebras que procedieron estructuras del período Clásico Temprano-Tardío, Clásico Temprano y del Clásico Tardío de Xcambó, así como de las estructuras del sitio de Misnay (Tabla 4.28).

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 21 (NE03)	2	28,57
		Ent. 66 (NE12)	2	28,57
		Ent. 101 (NO05)	2	28,57
		Σ Funerario	6	85,71
	Ofrenda	Ofrenda (NE03)	1	14,29
		Σ Clásico Temprano	7	100,00
Clásico Tardío	Funerario	Tumba. 3 (NE21A)	1	20,00
		Ent. 9 (NE22A)	1	20,00
		Ent. 10 (NE06)	1	20,00
		Ent. 15 (NE02)	1	20,00
		Ent. 16 (NE17)	1	20,00
		Σ Clásico Tardío	5	100,00
Clásico Temprano- Tardío	Doméstico	NE02*	134	15,82
		NE03+	17	2,01
		NE04	1	0,12
		NE07	85	10,04
		NE07A+	1	0,12
		NE08+	6	0,71
		NE09	4	0,47
		NE10	38	4,49
		NE14	26	3,07
		NE14A*	21	2,48
		NE17*	20	2,36
		NE29+	11	1,30
		NE31B	1	0,12
		NE32	2	0,24
		NE33	34	4,01
		NE34+	16	1,89
		NE36	1	0,12
		NE38A+	2	0,24
		NE45	2	0,24
		NO01*	42	4,96
		NO02*	147	17,36
		NO06	4	0,47
		NO09*	9	1,06
		NO42	6	0,71
		Patio	2	0,24
		Patio I*	1	0,12
		Patio IV*	47	5,55
		Patio V	8	0,94
		Σ Doméstico	688	81,23
	Pirámide y adoratorio	NE18	20	2,36
		NE19*+	19	2,24
		NE20+	15	1,77
		Σ Pirámide y adoratorio	54	6,38
	Plataforma	NE21	24	2,83
		NE21A	3	0,35
		NE22	16	1,89
		NE22A	6	0,71
		NE22B	12	1,42
		Σ Plataforma	61	7,20
	Público	Plaza SO	28	3,31
	Sitio agrícola	Misnay (SE27)	2	0,24
		Misnay (SE63)	2	0,24
		Σ Sitio agrícola	4	0,47
	Pozo de sondeo	Pozo 64	8	0,94
		Pozo 68	3	0,35
		Pozo 103	1	0,12
		Σ Pozo de sondeo	12	1,42
		Σ Clásico Temprano-Tardío	847	100,00

TABLA 4. 28. NR, y sus correspondientes porcentajes, de *Carcharhinus* sp. repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural.

En la Tabla 4.29 se ofrecen las medidas de las piezas mensurables, así como su estimación de talla teniendo en cuenta también el material de referencia. Para el caso concreto de las vértebras troncales se han utilizado estas estimaciones para el cálculo del NMI que se puede observar en la Tabla 4.30.

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	4,61	5,52	5,56	5,61	5,71	5,79	6,22	6,32	6,35	6,42	7,21
H	6,05	-	11,6	-	12,25	-	6,41	17,68	15,52	13,12	-
A	7,93	-	12,32	15,73	12,08	18,02	5,94	16,84	15,92	13,24	19,28
Región	A/C	-	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
LT estimada (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	7,21	7,22	7,72	7,81	7,93	7,95	8,01	8,14	8,21	8,72	9,02
H	-	18,31	-	-	-	15,21	23,03	20,52	20,5	22,16	15,11
A	12,65	17,51	-	-	19,88	15,86	24,15	19,99	17,91	22,05	15,02
Región	A/C	A/C	-	-	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C
LT estimada (cm)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	9,02	9,08	9,12	9,27	9,38	9,39	9,5	9,5	9,72	9,8	9,81
H	22,13	-	22,56	-	-	-	23,2	9,94	19,61	20,32	19,81
A	22,79	-	22,43	15,17	-	12,34	24,50	-	20,66	19,13	19,62
Región	A/C	-	T	T	-	-	T	T	A/C	T	T
LT estimada (cm)	-		≈50	≈50	-	-	≈50		60-80	≈50	≈50

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	10,01	10,06	10,14	10,21	10,62	10,71	10,73	10,81	10,88	10,88	11,01
H	22,31	20,41	25,05	-	-	22,15	22,15	22,16	21,87	-	-
A	22,31	20,88	26,42	-	-	22,30	22,58	22,58	22,09	-	23,92
Región	A/T	T	A/T	A/T	-	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	≈50	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	≈50	60-80	60-80	60-80	100-150

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	11,03	11,03	11,14	11,15	11,21	11,23	11,34	11,36	11,47	11,52	11,52
H	22,21	23,22	20,98	24,21	28,39	-	28,16	22,32	24,56	25,46	27,78
A	22,35	22,91	20,02	26,41	27,42	24,61	27,52	22,73	23,32	26,04	27,44
Región	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T (Q)	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	11,52	11,61	11,71	11,79	11,79	11,83	11,85	11,86	11,87	11,95	11,97
H	20,48	28,43	28,02	27,37	23,02	28,01	27,19	27,54	-	23,32	27,95
A	20,41	28,30	28,11	27,71	23,45	27,74	27,09	28,06	-	24,09	28,55
Región	T	T	T	T	T	T	T	T	-	T	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	9,47	12,34	12,51	12,53	12,62	12,7	12,71	12,16	12,17	12,31	12,33
H	-	27,61	26,94	26,54	25,32	28,9	26,6	27,61	25,19	28,17	27,84
A	-	27,93	26,41	28,22	26,17	28,60	25,93	27,52	24,81	27,83	26,22
Región	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	-	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	12,33	13,03	13,31	13,34	13,34	13,45	13,51	12,72	12,82	12,84	12,91
H	25,95	8,43	26,53	-	26,37	25,63	26,69	27,08	28,14	27,13	24,74
A	27,34	8,22	26,35	-	26,09	25,42	2,62	-	27,43	28,11	24,62
Región	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150

TABLA 4. 29. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Carcharhinus* sp. identificadas en Xcambó. Ca: calcinado, Ch: chamuscado, Q: quemado. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	12,93	13,02	13,03	13,06	-	-	10,52	18,01	18,43	-	-	23,14	33,01	13,52	14,19	14,24	14,36	14,41	14,42	14,42
H	26,65	26,44	26,82	-	27,03	26,71	18,69	31,28	32,61	26,55	29,33	34,46	61,22	24,73	-		26,24	26,37	25,78	12,35
A	26,21	25,96	26,57	-	-	26,64	19,57	32,66	35,07	26,26	-	34,51	66,05	25,84	-		25,77	25,03	26,04	14,67
Región	T	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	-	(C)	T	T (Ch)	T	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	60-80	150-200	150-200	100-150	100-150	150-200	200-250	100-150	100-150	-	100-150	100-150	100-150	100-150

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE02	NE02	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07
LV	14,83	14,9	14,94	18,01	9,91	10,07	10,18	10,29	10,31	10,34	24,68	21,72	-	8,9	8,8	8,93	9,32	9,24	9,68	9,71
H	26,67	31,9	26,42	-	22,19	23,42	23,51	22,43	20,39	22,24	33,7	33,85	-	-	-	-	21,08	20,51	-	-
A	26,35	33,40	26,01	32,12	22,07	20,28	20,89	-	22,11	21,58	36,52	32,33	12,57	19,06	19,18	-	19,03	19,08	19,74	-
Región	T	T	T	T	T	A/T	A/T	-	T	T	T	T	-	A/C	A/C	A/C	T	T	A/C	-
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	150-200	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	150-200	150-200	-	-	-	-	≈50	≈50	-	-

Contexto	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07
LV	9,97	12,01	12,52	12,92	12,94	13,11	13,26	10,52	10,62	10,62	10,7	10,74	10,82	10,88	10,94	11,06	11,28	11,91	12,2	12,21
H	21,78	25,03	-	-	26,23	-	25,24	22,35	24,36	23,84	23,13	23,52	23,03	23,06	24,26	24,53	24,21	25,03	-	26,03
A	21,24	25,90	26,57	23,69	27,55	-	25,37	21,67	-	22,21	21,68	20,21	21,55	21,82	21,85	22,56	22,84	22,81	25,86	26,12
Región	A/T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	A/C	T	T
LT estimada (cm)	-	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	60-80	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150

Contexto	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07
LV	12,23	11,89	12,34	12,46	15,57	20,34	21,23	20,29	20,77	12,12	12,19	12,23	12,18	12,09	12,2	11,77	11,67	11,73	12,59	12,59
H	24,45	25,23	-	25,13	25,06	34,41	32,88	36,92	31,57	25,46	27,23	24,9	27,03	27,76	24,8	26,13	25,62	24,92	25,95	27,14
A	5,68	26,87	-	26,35	26,07	34,49	32,74	37,73	32,82	26,27	26,86	26,15	27,89	27,81	22,70	26,52	22,81	23,21	26,88	27,97
Región	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	150-200	150-200	150-200	150-200	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150

Contexto	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE7A	NE09	NE07	NE07
LV	12,61	12,52	12,43	-	12,36	12,43	12,35	12,51	12,52	11,33	11,36	11,49	14,65	14,12	14,79	14,82	14,02	7,22	12,63	12,66
H	-	25,27	25,72	26,34	25,53	25,87	26,27	25,65	25,06	24,6	24,42	25,62	-	31,82	25,77	-	27,18	18,71	-	-
A	-	26,95	2,64	27,42	25,58	26,53	27,09	27,04	25,32	22,63	26,07	26,81	-	31,87	25,69	30,27	29,21	17,80	-	-
Región	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	A/C	-	-
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	-	100-150	100-150

TABLA 4.29 (Continuación). Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Carcharhinus* sp. identificadas en Xcambó. Ca: calcinado, Ch: chamuscado, Q: quemado. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE07	NE14A	NE14	NE14A	NE14A	NE14A	NE19	NE09	NE09	NE09	NE10	NE10
LV	12,67	12,63	12,74	12,83	12,54	12,91	13,54	13,83	14,21	37,05	-	24,78	39,05	-	7,41	11,04	12,51	24,53	6,04	9,04
H	28,06	-	25,87	25,97	27,61	25,24	26,08	25,81	26,44	38,82	33,53	37,63	43,03	35,01	20,07	10,13	24,83	38,07	7,55	8,07
A	28,03	-	27,26	26,42	27,15	25,67	26,62	25,59	26,08	-	33,11	-	-	-	18,02	9,96	25,37	37,52	7,21	7,01
Región	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	A/C	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	200-250	100-150	100-150	200-250	100-150	<50	100-150	100-150	150-200	-	≈50

Contexto	NE10	NE10	NE14	NE14	NE14A	NE14A	NE21	NE21	NE21	NE22	NE22	NE22	NE19	NE19	NE19	NE19	NE20	NE21	NE21	NE21
LV	13,01	13,53	6,02	13,41	13,98	36,08	16,02	17,02	17,58	10,12	11,02	16,04	12,17	12,92	17,91	21,53	14,67	6,02	7,01	11,32
H	25,12	25,82	8,99	-	29,02	38,09	28,52	30,12	30,63	14,74	18,04	31,47	28,05	24,04	31,05	33,18	30,23	14,33	17,1	20,78
A	23,18	23,41	-	-	38,01	-	30,02	31,08	-	23,81	18,01	30,08	27,53	-	31,06	32,84	31,24	-	17,30	19,89
Región	T	T	A/C	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	A/C	A/C (Ch)	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	-	100-150	100-150	200-250	100-150	100-150	100-150	60-80	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	150-200	100-150	-	-	100-150

Contexto	NE21	NE21	NE21	NE22B	NE22B	NE22B	NE22B	NE22B	NE29	NE22	NE22A	NE22A	NE22A	NE22A	NE22A	NE22B	NE22B	NE22B	NE22B	NE22B
LV	11,87	12,7	13,05	10,07	10,09	10,81	11,31	11,02	11,05	17,86	9,02	9,33	13,48	14,17	15,19	6,05	6,83	7,56	9,05	9,68
H	25,01	25,1	28,02	-	24,02	22,33	26,14	21,33	25,08	-	23,08	23,01	26,05	-	26,46	18,02	21,07	16,03	-	21,49
A	22,06	24,00	31,36	29,72	23,03	22,15	10,66	20,04	26,51	-	23,22	22,55	25,72	-	27,51	17,86	-	-	21,04	21,32
Región	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	(Q)	T	A/C	A/C	A/C	A/C	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	60-80	60-80	60-80	100-150	100-150	100-150	100-150	<50	≈50	100-150	-	100-150	-	-	-	-	≈50

Contexto	NE34	NE34	NE34	NE34	NE34	NE34	NE29	NE29	NE29	NE29	NE32	NE32	NE34	NE34	NE34	NE34	NE34	NO01	NO01	NO02
LV	9,61	9,83	10,31	17,14	13,94		16,54	17,17	18,53	20,25	6,33	6,91	5,06	5,75	8,08	9,03	9,19	15,76	18,10	-
H	-	22,1	-	31,06	31,08	14,92	-	-	-	31,09	11,59	13,05	12,03	9,92	19,92	-	20,03	28,54	31,20	9,04
A	-	23,61	24,06	31,84	32,92	-	29,06	-	-	33,51	-	14,07	12,06	10,18	20,15	-	21,94	28,89	31,00	21,49
Región	-	T	T	T	T		31,05	T	T	T	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	-	T	T	T	A/C (Ch)
LT estimada (cm)	-	60-80	60-80	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	-	-	-	-	-	-	≈50	100-150	150-200	-

Contexto	NO02	NO02	NO02	NE34	NE38A	NE45	NE45	NO01	NO01	NO01	NO01	NO01	NO01	NO01	NO09	NO09	NO09	NO42	NO42	NO42
LV	-	-	10,18	17,63	14,07	-	30,1	5,63	6,29	8,42	9,91	13,06	15,53	16,5	17,02	16,48	25,54	21,7	23,03	20,42
H	10,04	11,59	-	30,97	-	17,6	45,02	10,71	6,78	20,16	22,83	-	-	28,08	33,1	33,22	38,88	33,8	31,47	33,02
A	21,58	26,04	20,93	24,06	-	17,80	47,10	-	7,02	19,31	23,06	25,21	-	29,04	32,46	32,08	44,03	35,20	32,58	35,07
Región	A/C	A/C	T	T	T	C	T	-	A/C	A/C	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	-	-	60-80	100-150	100-150	-	200-250	-	-	-	60-80	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	150-200	150-200	150-200	150-200

TABLA 4.29 (Continuación). Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Carcharhinus* sp. identificadas en Xcambó. Ca: calcinado, Ch: chamuscado, Q: quemado. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NO02	NO02	NO02	NO02	NO02	NO02	NO06	NO05	NO09	NO09	NO09
LV	11,22	13,04	12,91	14,06	14,09	17,88	7,53	6,5	7,04	14,02	16,77
H	20,07	-	25,07	-	20,92	16,01	11,07	13,3	6,19	29,04	33,31
A	-	-	23,52	-	26,01	14,33	-	14,00	-	30,26	32,92
Región	T	T	T	T	T	T	A/C	C	A/C	T	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	-	-	-	100-150	100-150

Contexto	Patio IV	Patio IV	Patio IV	Patio IV	Patio V	Patio V	Misnay (SE63)	NO42	NO42	NO42	Plaza SO
LV	8,9	9	10,21	11,11	9,32	36,3	11,02	21,09	8,1	7,89	5,21
H	18,5	22,53	-	-	20,04	34,22	25,13	33,88	17,13	18,21	-
A	17,30	-	23,08	-	20,71	34,86	22,21	35,61	17,14	17,10	-
Región	A/C	A/C	A/T	T	T	T	T	T	A/C	A/C	A/C
LT estimada (cm)	-	-	60-80	100-150	≈50	200-250	100-150	150-200	-	-	-

Contexto	Plaza SO	Plaza SO	Patio	Patio	Patio I	Patio IV	Patio IV	Ent.10 (NE06)	ENT. 15 (NE02)	OF. NE03	Misnay (SE27)
LV	14,72	-	13	15,22	16,8	7,1	7,01	12,36	11,09	15,22	9,54
H	26,07	30,17	25,21	28,95	32,03	16,07	12,26	24,12	26,11	27,1	-
A	25,63	-	25,20	30,92	31,00	15,93	-	-	28, 03	26,94	22,03
Región	T	T (Ca)	T	T	T	A/C	A/C	T	T	T	A/C
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	-	-	100-150	100-150	100-150	-

Contexto	Misnay (SE27)	Misnay (SE63)	Pozo 64	Pozo 64	Pozo 68	Pozo 64	Pozo 64	Pozo 68	Pozo 68	Pozo 68	Pozo 68
LV	11,02	12,23	9,53	12,64	13,04	13,23	17,82	13,15	6,87	15,84	18,03
H	28,99	25,98	22,06	-	-	-	30,23	-	12,83	26,93	29,11
A	32,03	25,86	-	-	21,57	-	30,12	-	13,07	28,02	-
Región	T	T	A/C	-	T	T (Ch)	T	T	A/C	T	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	-	100-150	100-150	100-150	100-150	100-150	-	100-150	150-200

Contexto	T.3 (NE21A)	Ent. 9 (NE22A)
LV	11,64	13,92
H	25,35	26,63
A	25,06	26,38
Región	T	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150

TABLA 4.29 (Continuación). Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Carcharhinus* sp. identificadas en Xcambó. Ca: calcinado, Ch: chamuscado, Q: quemado. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Periodo cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 21 (NE03)	1	-	2 vértebras indet.
		Ent. 66 (NE12)	1	-	2 vértebras indet.
		Ent. 101 (NO05)	1	-	2 vértebras indet.
	Ofrenda	Ofrenda (NE03)	1	100-150	1 vértebra troncal
	Σ Clásico Temprano		4	100-150	
Clásico Tardío	Funerario	Tumba. 3 (NE21A)	1	100-150	1 vértebra troncal
		Ent. 9 (NE22A)	1	100-150	1 vértebra troncal
		Ent.10 (NE06)	1	100-150	1 vértebra troncal
		Ent. 15 (NE02)	1	100-150	1 vértebra troncal
		Ent. 16 (NE17)	1	-	1 vértebra troncal
	Σ Clásico Tardío		5	100-150	
Clásico Temprano- Clásico Tardío	Doméstico	NE02	¿?	-	17 vértebras anterior/caudal
			1	≈50	1 vértebra anterior/troncal, 6 vértebras troncales
			1	60-80	2 vértebras anterior/caudal, 6 vértebras troncales
			2	100-150	62 vértebras troncales, 2 vértebras indet.
			1	150-200	3 vértebras troncales
			1	200-250	1 vértebra troncal
		NE03	¿?	-	18 vértebras indet.
		NE04	1	-	1 vértebra indet.
		NE07	1	≈50	2 vértebras troncales
			1	60-80	11 vértebras troncales, 2 vértebras anteriores/troncales
			2	100-150	53 vértebras troncales, 1 vértebra anterior/troncal
			1	150-200	4 vértebras troncales
		NE7A	1	100-150	1 vértebra troncales
		NE08	¿?	-	6 vértebras indet.
		NE09	1	100-150	2 vértebras troncales
			1	150-200	1 vértebra troncales
			¿?	-	1 vértebra anterior/caudal
		NE10	¿?	-	1 vértebra anterior/caudal
			1	≈50	1 vértebra troncal
			1	100-150	2 vértebras troncales
		NE14	1	100-150	1 vértebra troncal
			¿?	-	1 vértebra anterior/caudal, 24 vértebras indet.
		NE14A	1	100-150	2 vértebras troncales
			1	150-200	1 vértebra troncal
			1	200-250	3 vértebras troncales
		NE17	¿?	-	20 vértebras indet.
		NE29	1	100-150	5 vértebras troncales
		NE31B	1	-	1 vértebra
		NE32	¿?	-	2 vértebras anterior/caudal
		NE33	¿?	-	34 vértebras indet.
		NE34	¿?	-	3 vértebras anterior/caudal
			1	≈50	1 vértebra troncal
			1	60-80	2 vértebras troncales
			1	100-150	4 vértebras troncales
		NE36	1	-	1 vértebra indet.
		NE38A	¿?	-	2 vértebras indet.
		NE38A	1	100-150	1 vértebra troncal
		NE45	¿?	-	1 vértebra caudal
			1	200-250	1 vértebra troncal
		NO01	¿?	-	2 vértebras anterior/caudal, 34 vértebras indet.
			1	60-80	1 vértebra troncal
			1	100-150	4 vértebras troncales
			1	150-200	1 vértebra troncal

TABLA 4. 30. NMI de *Carcharhinus* sp. en base a las estimaciones de Longitud total.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano- Clásico Tardío	Doméstico	NO02	¿? 1 1	- 600-800 100-150	3 vértebras anterior/caudal 1 vértebra troncal 6 vértebras troncales
		NO06	¿?	-	1 vértebra anterior/caudal, 3 vértebras indet.
		NO09	¿? 1 1	- 100-150 150-200	1 vértebra anterior/caudal, 3 vértebras indet 4 vértebras troncales 1 vértebra troncal
		NO42	1 ¿?	150-200 -	4 vértebras troncales 2 vértebras anterior/caudal, 4 vértebras indet.
		Patio	1	100-150	2 vértebras troncales
		Patio I	1	100-150	1 vértebra troncal
		Patio IV	1 1 1	- 60-80 100-150	4 vértebras anteriores/caudales, 41 vértebras indet. 1 vértebra anterior/troncal
		Patio V	1 1	≈50 200-250	1 vértebra troncal 1 vértebra troncal
		Patio V	¿?	-	6 vértebras indet.
		Σ Doméstico	44	50-250	
	Pirámides y adoratorios	NE18	¿?	-	20 vértebras indet.
		NE19	1 1 1	<50 100-150 150-200	1 vértebra troncal 3 vértebras troncales 1 vértebra troncal
		NE20	1	100-150	1 vértebra troncal
		Σ Pirámides y adoratorios	4	<50-200	
	Plataforma	NE21	¿? 1	- 100-150	2 vértebras anteriores/caudales, 12 vertebras indet 7 vértebras troncales
		NE22	1 1	60-80 100-150	1 vértebra troncal 3 vértebras troncales
		NE22A	1 1 1	<50 ≈50 100-150	1 vértebra troncal 1 vértebra troncal 2 vértebras troncales
		NE22B	1 1 1 1	- ≈50 60-80 100-150	4 vértebras anterior/caudal 1 vértebra troncal 3 vértebras troncales 2 vértebras troncales
		Σ Plataformas	10	<50-150	
	Público	Plaza SO	¿? 1	- 100-150	1 vértebra anterior/caudal, 25 vértebras indet. 2 vértebras troncales
	Sitio agrícola	Misnay (SE27)	¿? 1	- 100-150	1 vértebra anterior/caudal 1 vértebra troncal
		Misnay (SE63)	1	100-150	2 vértebras troncales
	Pozo de sondeo	Pozo 64	¿? 1	- 100-150	1 vértebra anterior/caudal, 4 vértebras indet. 3 vértebras troncales
		Pozo 68	1 1 ¿?	100-150 150-200 -	3 vértebras troncales 1 vértebra troncal 1 vértebra anterior/caudal
		Σ Pozo de sondeo	3	100-200	
	Σ Clásico Temprano-Tardío		64	<50-250	

Tabla 4.30 (Continuación). NMI de *Carcharhinus* sp. en base a las estimaciones de Longitud total.

Las vértebras presentaron diferente grado de conservación y, en 22 de ellas, se apreciaron alteraciones tafonómicas (Tabla 4.31). Entre éstas, las marcas de termoalteración fueron las más abundantes destacando las marcas de chamuscado en los espacios interforaminales (Figura 4.12a). Las concreciones fueron resultado de la deposición del conjunto de fauna en los rellenos constructivos ocasionando depósitos de cal y yeso en los restos (Figura 4.12b). Una vértebra procedente del enterramiento 10 presentaba una perforación intencionada aprovechando el foramen notocordal (Figura 4.12c).

ALTERACION TAFONÓMICA	NE 02	NE 14A	NE 20	NE 21	NE 22A	NE 45	NE 34	NO 01	NO 02	NO 09	Plaza 50	T.3. (NE21A)	Ent. 10 (NE06)	Misnay (SE27)	Pozo 64	Total
Chamuscado		1		1			1		3		1	1			2	10
Quemado				1	1			1		1						4
Calcinado			1								1					2
Quemado/calcinado								1			1					2
Concreción	1					1								1		3
Perforación													1			1
TOTAL	1	1	1	2	1	1	1	2	3	1	3	1	1	1	2	22

TABLA 4. 31. Alteraciones tafonómicas de las vértebras de *Carcharhinus* sp. de Xcambó.

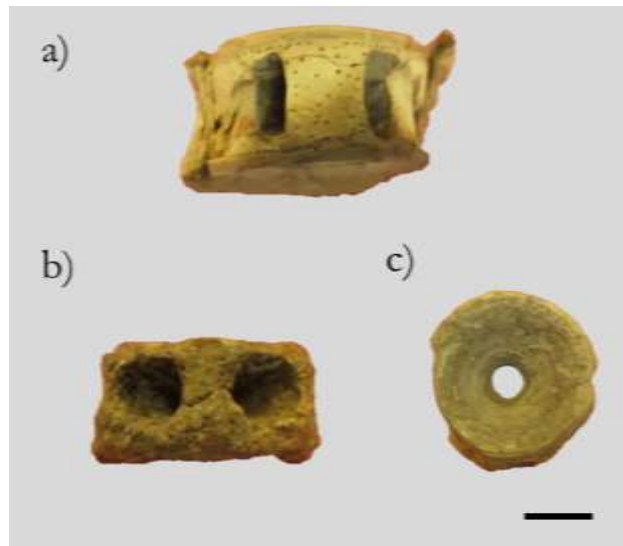


FIGURA 4. 12. Vértebras de *Carcharhinus* sp. de Xcambó con alteraciones tafonómicas: a) chamuscado, b) concreciones y c) perforación. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Discusión: A pesar de que las vértebras arqueológicas presentaban caracteres diagnósticos como son el centro vertebral de forma cilíndrica y sin septos, de bordes amplios y forámenes rectangulares y cuadrados, no se pudieron utilizar otros rasgos definidos por Kozuch y Fitzgerald (1989) (ver también Capítulo 6) debido el estado de conservación que presentaban, fragmentados y con concreciones, por lo que la identificación se limitó a nivel de género.

Los tiburones del género *Carcharhinus* son uno de los tres grupos de importancia en Xcambó representando un ID de 35 dentro del total de restos identificados y con un IC (estructuras) de 0,60. Llama la atención la dominancia de tiburones de este género en nuestro estudio en comparación con los análisis previos de Götz y Sierra Sosa (2011) en donde se reportan apenas 188 restos de *Carcharhinus* sp., sin asignación específica en ningún caso, y que representan el 20% de los 597 de peces identificados (ver también Capítulo 3). Por su parte, en los análisis de los objetos fabricados en hueso se reportan 2 restos de *C. acronotus* (Canto Méndez, 2009; ver también Capítulo 3) que representan el 1,24% de los 161 peces identificados y a los que hay que sumar 125 restos de Carcharhinidae indet. que

dominan el conjunto de los objetos fabricados en restos de peces (más del 80%), aunque es cierto que entre los restos de esta familia podrían encontrarse también especies no sólo del género *Carcharhinus* sino también de otros géneros. Si sumamos los restos del estudio de Canto Méndez (2009) y el de Götz y Sierra Sosa (2011) tenemos un total de 758 restos de los cuales el 16,75% pertenecen a este género. Esta diferencia en el % entre los trabajos previos y el que aquí se presenta puede deberse a razones de muestreo. En los análisis ya mencionados se estudió la fauna procedente de una cantidad reducida de estructuras, mientras que en nuestro caso se analizó un mayor número de ellas, incluyéndose nuevos contextos como pozos, calas y cuadros procedentes también de estructuras previamente analizadas.

En cuanto al **patrón de distribución** de los restos observamos una concentración de ellos en las estructuras domésticas del sitio (Figura 4.13) principalmente en las unidades residenciales NE02 y NO02 con el 33% del NR total. En menor medida los restos se concentran en estructuras tipo plataforma y pirámides, representando el 14%, mientras que en los enterramientos y en las ofrendas se recuperó el 2%. De los 6 enterramientos con presencia de vértebras de *Carcharhinus* sp. 3 de ellos eran del Clásico Temprano (Enterramientos 21, 66 y 101; con un total de 6 restos), mientras que los otros 3 enterramientos (10, 15 y 16) y la ofrenda de la estructura NE03 eran del período Clásico Tardío, sumando un total de 4 restos para este período.



FIGURA 4. 13. Distribución de los restos de *Carcharhinus* sp. en las estructuras de Xcambó.

Análisis de tallas. Como puede apreciarse en la Tabla 4.30, el rango de tallas estimado para los 73 individuos obtenidos a partir de las vértebras troncales osciló entre los 50 y 250 cm de Longitud total. Así, destaca la presencia de individuos por debajo del metro y medio que estarían dentro de la categoría de los denominados “cazones”. El término cazón no sólo es una terminología vernácula definida para una sola especie, sino que, en la península yucateca, se utiliza también para referirse a especies que no sobrepasan el metro y medio, como lo serían *C. porosus* o *R. terraenovae*, y también para nombrar a individuos juveniles de otras especies de *Carcharhinus* cuyos adultos superan esa longitud (Bonfil, 1997; Hernández Betancourt *et al.*, 2011). Puesto que las vértebras de *R. terraenovae* presentan caracteres que permiten su identificación a nivel específico (ver Capítulo 6), los restos arqueológicos de *Carcharhinus* con tallas comprendidas entre 1 m y 1,5 m pertenecerían a individuos juveniles de otras especies o a individuos de *C. porosus*, especie que alcanza, en la actualidad, hasta los 1,5 m de Longitud máxima.

Si tenemos en cuenta la relación entre las tallas y los diversos contextos de procedencia observamos que, en los de tipo doméstico, se encuentran representados todos los grupos de tallas, desde las que están por debajo de los 50 cm hasta los 2,5 metros de LT. Las vértebras que procedieron de estos contextos son las que presentaron

prácticamente la totalidad de las alteraciones tafonómicas, que como ya hemos señalado anteriormente las termo-alteraciones fueron las más abundantes.

En otros contextos, como los enterramientos o las ofrendas, parece existir una selección de individuos con tallas comprendidas entre los 1 y 1,5 m, rango de talla que como acabamos de comentar es la que define el término *cazón*, si bien no parece haber diferencia entre los enterramientos del Clásico Temprano y del Clásico Tardío.

Por último, tanto en las plataformas, como en espacios públicos como es la Plaza SO, como en las pirámides, las tallas presentes van de pequeña a media (50 a 150 cm de Longitud total). Señalar el caso de la pirámide principal (NE18) en donde se encuentra un conjunto de 20 vértebras cuyo estado fragmentario impidió la estimación de talla; este conjunto de vértebras pudo haber sido el resultado de algún tipo de actividad pública ritual aunque ninguna de ellas presentó alteraciones tafonómicas.

Representatividad esquelética, Tafonomía. La presencia de solamente vértebras en cada enterramiento, una de ellas perforada intencionalmente (ver Figura 4.12c), nos indica que los individuos depositados no estaban completos si no que, por el contrario, las vértebras se colocaron como piezas acompañantes en el ajuar funerario posiblemente como elemento ornamental. En la Tumba 3 del Clásico Tardío se encontró una vértebra con marcas de chamuscado. Este depósito funerario es además interesante ya que se encontraba en una estructura tipo plataforma, a diferencia de los demás enterramientos localizados en estructuras domésticas. Su localización en una estructura pública y central, nos indica que se trataba de un individuo con cierta relevancia en el asentamiento, por lo que la evidencia de las marcas de chamuscado en la vértebra de *Carcharhinus* sp. sugiere la práctica de algún tipo de ofrenda ritual. En el mundo Maya, las ofrendas eran acompañadas muchas veces de la quema votiva de ciertos elementos en los que, en muchas ocasiones, la fauna y, entre ella la ictiofauna, era parte fundamental (Pohl, 1983; Emery, 2004a, 2004b; Moholy-Nagy, 2004).

A pesar de los retos metodológicos que implica el estudio de las vértebras de *Carcharhinus* debido a que, como ya hemos apuntado antes, las semejanzas morfológicas entre sus distintas especies necesitan de un estudio osteológico detallado (ver también Capítulo 6), podemos resaltar la importancia de este género en el registro ictioarqueológico de Xcambó, ya sea como elemento acompañante en los enterramientos o como base de la alimentación. Las marcas de chamuscado en los espacios interforaminales de algunas de las vértebras aparecidas en las estructuras domésticas se asemejan a las marcas causadas en la práctica del asado del *cazón* en la actualidad (ver Capítulo 7). Sin embargo, es importante no ser determinadamente culturalista para interpretar las marcas de las termoalteraciones en restos de peces, ya que como se ha observado en diversos estudios (Nicholson, 1995; Lubinski, 1996; Belcher, 1998; Steffen y Mackie, 2005; Zohar *et al.*, 2016) dichas marcas pueden quedar “escondidas” en el registro tafonómico debido a la acción de otros agentes termoalterantes como la quema de basura o los fuegos accidentales. Caso distinto sería el de la vértebra chamuscada del entierro 3, cuyo contexto sellado y la evidencia arqueológica de una ofrenda ritual, nos sugiere que su termoalteración se debió a la práctica de un ritual funerario.

Ecología. El género *Carcharhinus* es el más diverso entre los condrícticos de la región y comprende 11 especies (*C. acronotus*, *C. altimus*, *C. brevipinna*, *C. falciformis*, *C. leucas*, *C. limbatus*, *C. longimanus*, *C. obscurus*, *C. plumbeus*, *C. perezii* y *C. porosus*) con preferencias ecológicas diversas. Así, *C. acronotus* y *C. obscurus* son habitantes costeros o que migran ocasionalmente, *C. altimus*, *C. brevipinna*, *C. falciformis* y *C. longimanus*, son especies pelágicas de aguas profundas, *C. leucas* es un habitante costero anfídromo que habita en ambientes estuarinos y de agua dulce; *C. limbatus*, *C. plumbeus* y *C. porosus* suelen habitar en estuarios y *C. perezii* es típico de arrecifes coralinos (Compagno, 1988; Bonfil, 1997; Castro Aguirre *et*

al., 1999; Compagno, 2002). Así, las identificaciones a nivel de género son una limitante para poder interpretar adecuadamente su lugar de procedencia y pesca, estacionalidad (en el caso de las especies migradoras) o los escenarios ecológicos aprovechados, ya sea en estuarios, arrecifes o el agua dulce. Este sería un caso en donde las técnicas de identificación biomolecular resultarían ser una opción interesante que nos permitiría la asignación específica a cada uno de los restos y así profundizar en las interpretaciones culturales y ecológicas de este género.

***Galeocerdo cuvier* (Perón y Lesueur, 1880), tintorera**

Material y descriptiva: 29 restos procedentes de enterramientos del Clásico Tardío y de estructuras domésticas y plataformas del Clásico Temprano-Tardío (Tabla 4.32).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	% NR
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 14 (NE10)	1	33,33
		Ent. 16 (NE17)	1	33,33
		Ent. 111 (NE14A)	1	33,33
	Σ Clásico Tardío		3	100,00
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	5	19,23
		NO01	1	3,85
		NO02*	8	30,77
	Plataforma	NE21	12	46,15
	Σ Clásico Temprano-Tardío		26	100,00

TABLA 4. 32. NR, y sus correspondientes porcentajes, de *Galeocerdo cuvier* repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural.

De los 29 restos, 25 son vértebras y 4 son dientes (Figura 4.14); su distribución por contextos se muestra en la Tabla 4.33.



FIGURA 4. 14. Elementos de *Galeocerdo cuvier* de Xcambó, b) diente, norma lingual, b) vértebra troncal, norma dorsal, c) vértebra troncal, norma ventral. Escala= 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano

ELEMENTO	Ent. 14 (NE10)	Ent. 16 (NE17)	Ent. 111 (NE14A)	NE02	NO01	NO02	NE21	TOTAL
Diente	1	1	1	1				4
Vértebra				4	1	8	12	25
TOTAL	1	1	1	5	1	8	12	29

TABLA 4. 33. Distribución de los elementos esqueléticos de *G. cuvier* en los contextos de Xcambó.

Las medidas de las vértebras mensurables y su talla estimada de acuerdo también a la comparación con el material de referencia se ofrecen en la Tabla 4.34.

Contexto	NE02	NO01	NO02
LV	13,01	24,77	19,02
H	-	36,12	30,33
A	-	36,81	31,56
Región	T	T	T
LT estimada (cm)	150-200	200-250	200-250

TABLA 4. 34. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *G. curvier* de Xcambó. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De los dientes, 1 era de la mandíbula inferior, dos de la mandíbula superior y 1 de ubicación indeterminada. Las medidas de los dientes y su talla estimada se ofrecen en la Tabla 4.35.

Contexto	Ent. 16 (NE17)	Ent. 14 (NE10)	Ent. 111 (NE14A)	NE02
H diente	26,7	21,15	14,73	21,61
A diente	29,15	-	-	-
Región	MI 1	MS	MS	-
LT estimada (cm)	350-400	300-350	200-250	300-350

TABLA 4. 35. Medidas, en mm, de los dientes de *G. curvier* de Xcambó. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De igual modo, el cálculo del NMI por contextos y Longitud total estimada para cada resto se muestra en la Tabla 4.36.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 14 (NE10)	1	300-350	1 diente de la mandíbula superior
		Ent. 16 (NE17)	1	350-400	1 diente de la mandíbula inferior
		Ent. 111 (NE14A)	1	200-250	1 diente de la mandíbula superior
	Σ Clásico Tardío		3	200-400	
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	300-350	1 diente
			1	150-200	1 vértebra troncal
			¿?	-	3 vértebras troncales
		NO01	1	200-250	1 vértebra troncales
		NO02	1	200-250	1 vértebra troncal
			¿?	-	7 vértebras troncales
	Plataforma	NE21	¿?	-	12 vértebras troncales
	Σ Clásico Tardío		4	150-350	

TABLA 4. 36. NMI de *G. curvier* de Xcambó de acuerdo a la Longitud total estimada.

Discusión: Los dientes de esta especie tienen bordes aserrados y evidentes cúspides distales. Las vértebras presentan márgenes ligeramente cóncavos (Figura 4.13b, 4.13c) y la superficie se caracteriza por la presencia de grandes poros que las hacen menos densas (Kozuch y Fitzgerald, 1989; ver también Capítulo 6). A pesar de que las vértebras identificadas estaban prácticamente completas su poca densidad ocasiona que se fragmenten a modo de lascas y que se favorezcan las perforaciones de manera diagénica en los centros notocordales.

Las tintorerías son una especie de importancia menor en Xcambó con un ID de 1 y con un IC de 0,07, ya reportada en trabajos anteriores (Götz y Sierra Sosa, 2011) aunque con menor número de restos (NR=12, ver Capítulo 3). Los usos de esta especie por contextos parecen estar definidos por la presencia de unas piezas u otras. Así, en contextos funerarios únicamente recuperamos dientes mientras que en contextos domésticos y plataformas el elemento dominante son las vértebras. En los enterramientos del Clásico Terminal los dientes formaron parte de los ajuares funerarios y ninguno de ellos presentó tratamiento antrópico alguno, como es el caso de las perforaciones para fabricar colgantes como se ha reportado para otros sitios mayas como Paso de la Amada (ver Capítulo 3). Se ha descartado que los dientes se trataran de piezas fósiles debido a que todos presentaban

el brillo característico de la vitrodentina. Por último, la presencia de las vértebras en contextos domésticos y plataformas nos indica que esta especie fue utilizada como recurso alimentario en estos espacios.

Análisis de tallas. Como puede observarse en la Tabla 4.36, las tallas de los ejemplares de *G. cuvier* de Xcambó oscilaron entre los 150 y 400 cm aproximadamente, siendo casi todos ellos individuos adultos ya que la talla de reproducción en esta especie se alcanza a los 210 cm de Longitud total (Compagno, 1988, 2002; Froese y Pauly, 2016). Los individuos procedentes de los enterramientos del Clásico Tardío presentaron las tallas máximas de hasta 400 cm LT, en tanto que los de los espacios domésticos exhiben un rango de tallas desde los 150-200 cm LT hasta los 300-350 cm LT.

La tintorera es uno de los tiburones de mayor tamaño, ya que puede alcanzar hasta los 7,3 m de LT siendo lo común tallas inferiores a los 5 m (Applegate *et al.*, 1979; Compagno, 1988). Se trata de una especie con hábitos costeros y bentopelágicos que se considera parte de la agrupación eurihalina en arrecifes y aguas continentales, frecuentando estuarios y desembocaduras de ríos (Compagno, 1988, 2002; Castro Aguirre *et al.*, 1999).

Carcharhinidae cf. *Galeocерdo cuvier* (Perón y Lesueur, 1880)

Material y descriptiva: 6 fragmentos de vértebras, 5 de ellas procedieron de la estructura NE02 y una de la estructura NE14A, ambas de tipo doméstico del Clásico Tardío-Terminal.

Discusión: Se trata de un conjunto marginal dentro de la ictiofauna con un ID de 0,20 y un IC de 0,04. La baja densidad de las vértebras y la presencia de grandes poros en la superficie las asemejaba a las de *G. cuvier* pero su estado fragmentario obliga a realizar una identificación genérica.

Rhizoprionodon terraenovae* (Richardson, 1836), cazón de ley, *tutzún

Material y descriptiva: Las 142 vértebras troncales corresponden a estructuras del Clásico Temprano-Tardío (141) y una última pieza del entierro 15 del Clásico Tardío. La distribución del NR por contextos y tipología funcional se muestra en la Tabla 4. 37.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 15 (NE02)	1	100,00
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	59	41,84
		NE03	1	0,71
		NE07	1	0,71
		NE07A	1	0,71
		NE08	1	0,71
		NE10	19	13,48
		NE12	1	0,71
		NE14A*	7	4,96
		NE29	2	1,42
		NE37	1	0,71
		NO01*	11	7,80
		NO02*	12	8,51
		NO04*	2	1,42
		NO06	3	2,13
		NO09*	1	0,71
		Patio*	4	2,84
		Patio I*	1	0,71
Σ Doméstico		127	90,07	

TABLA 4. 37. NR, y sus correspondientes porcentajes, de *R. terraenovae* repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural. * estructuras incluidas en la ictiofauna reportada por Götz y Sierra (2011). % de acuerdo al NR total de este taxón.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Pirámide y adoratorio	NE18	1	0,71
		NE20	3	2,13
		Σ Plataforma	4	2,84
	Plataforma	NE21	8	5,67
	Público	Plaza SO*	2	1,42
	Σ Clásico Temprano-Tardío		141	100,00

TABLA 4.37 (Continuación). y sus correspondientes porcentajes, de *R. terraenovae* repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural. * estructuras incluidas en la ictiofauna reportada por Götz y Sierra (2011). % de acuerdo al NR total de este taxón.

En la Tabla 4.38 se ofrece las medidas de las piezas mensurables por estructuras, la región vertebral asignada a cada una de ellas, así como la talla estimada y las alteraciones tafonómicas que presentaron.

Estructura	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	6,92	7,66	8,42	9,21	9,24	9,42	9,61	9,98	10,64	11,15	11,65
H	7,11	8,34	10,18	11,11	11,61	10,97	10,23	11,11	9,31	-	10,74
A	7,09	8,93	10,71	12,21	12,02	12,61	11,79	11,23	10,15	14,73	10,83
Región	T	T	T (Ca)	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	45-50	45-50	45-50	50-55	50-55	50-55	50-55	50-55	55-60	55-60	55-60

Estructura	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02
LV	12,81	12,98	13,63	13,74	14,07	14,95	14,53	15,26	15,75	17,37	18,13
H	11,83	10,47	-	11,39	10,82	11,71	11,03	12,21	12,34	-	12,69
A	14,09	11,23	14,34	14,08	13,08	14,09	12,41	14,13	13,63	-	15,27
Región	T	T	T	T (Q)	T	T	T	T	T	T	T (Q)
LT estimada (cm)	60-65	60-65	60-65	60-65	60-65	60-65	60-65	65-70	65-70	75-80	85-90

Estructura	NE02	NE02	NE07	NE07A	NE10	NE10	NE10	NE10	NE10	NE10	NE10
LV	18,21	-	18,12	11,26	8,61	9,04	9,08	6,05	8,31	10,24	10,42
H	11,62	11,12	12,05	10,14	9,07	8,92	-	8,93	9,09	8,75	12,14
A	15,17	-	16,49	11,39	8,93	9,07	11,07	9,52	10,92	9,03	13,42
Región	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	85-90	85-90	85-90	55-60	45-50	50-55	50-55	45-50	45-50	55-60	55-60

Estructura	NE10	NE10	NE10	NE10	NE14A	NE14A	NE14A	NE14A	NE21	NE21	NE21
LV	11,27	13,03	13,05	14,02	8,52	12,62	13,61	15,83	11,89	15,61	16,92
H	9,92	12,55	10,58	11,06	9,84	11,36	13,72	12,79	11,01	11,67	14,23
A	10,16	-	10,66	12,05	10,76	12,09	15,52	13,67	12,62	14,83	15,88
Región	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T (Ca)
LT estimada (cm)	55-60	60-65	60-65	600-650	400-450	600-650	600-650	700-750	550-600	650-700	700-750

Estructura	NE29	NE29	NO01	NO01	NO01	NO01	NO01	NO01	NO01	NO01	NO02
LV	13,2	14,41	8,25	10,01	10,13	10,13	11,57	12,91	16,03	17,92	8,11
H	11,81	11,62	10,07	-	11,54	11,82	11,81	12,38	-	12,21	10,08
A	11,97	13,71	10,93	-	12,53	14,05	13,14	15,04	17,91	15,03	12,11
Región	T	T	T	T	T	T	T	T (P)	T	T	T
LT estimada (cm)	600-650	600-650	450-500	500-550	50-55	50-55	55-60	60-65	70-75	75-80	45-50

TABLA 4. 38. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *R. terraenovae* identificadas en Xcambó. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2) Las vértebras marcadas en gris proceden de enterramientos. Ca: Calcinado, Q: quemado, Ch: chamuscado, P: perforación.

Estructura	NO02	NO02	NO04	NO02	NO04	NO06	NO06	NO06	NO09	Patio	Patio
LV	12,52	15,11	12,12	14,13	19,33	8,07	9,05	10,11	12,16	10,44	12,73
H	11,07	13,05	10,04	10,14	12,61	9,11	8,31	7,69	10,54	11,31	13,42
A	12,03	12,53	12,09	13,07	16,08	9,98	-	9,78	12,21	12,13	15,77
Región	T	T	T	T (Ch)	T	T (Ch)	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	60-65	65-70	60-65	65-70	85-90	45-50	45-50	50-55	60-65	50-55	60-65

Estructura	Plaza 50	Plaza 50	Ent. 15 (NE02)	Patio	Patio	Patio I
LV	10,81	12,94	11,57	13,42	17,65	12,93
H	12,03	12,27	12,21	10,36	12,92	9,81
A	12,14	15,01	13,14	13,09	14,68	10,37
Región	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	55-60	60-65	55-60	60-65	80-85	60-65

TABLA 4.38 (Continuación). Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *R. terraenovae* identificadas en Xcambó. Las siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2) Las vértebras marcadas en gris proceden de enterramientos. Ca: Calcinado, Q: quemado, Ch: chamuscado, P: perforación.

Llama la atención que, a pesar de la presencia elevada de vértebras, los dientes están ausentes en el conjunto. Esta carencia posiblemente se deba a que los dientes de esta especie son muy pequeños en comparación con sus vértebras (ver Capítulo 7), por lo que los factores de recuperación podrían estar ocasionando su ausencia ya que la criba de sedimentos se realizó con mallas de 0,5 mm.

Con respecto a las alteraciones tafonómicas las encontramos en el 5,63% del total (Tabla 4.39). Destacan las termoalteraciones como dominadoras del conjunto. El único resto que presentó marcas de perforación lo hizo aprovechando el foramen notocordal (Figura 4.15).

Alteración tafonómica	NR	%NR
Calcinado	2	1,41
Quemado	3	2,11
Chamuscado	2	1,41
Perforación	1	0,70
Total tafonomía	8	5,63

TABLA 4. 39. Alteraciones tafonómicas de las vértebras de *R. terraenovae* de Xcambó. El % está calculado en base al total de los restos de éste taxón.



FIGURA 4. 15. Vértebra perforada de *R. terraenovae* de Xcambó, vista anterior. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Las vértebras termoalteradas tenían coloración gris y blanco en toda la superficie cuando eran piezas calcinadas. Las quemaduras se presentaron en las caras laterales mientras que las chamuscaduras se localizaban en los espacios interforaminales.

Por otro lado, el cálculo del NMI por contextos y Longitud total estimada para cada resto se muestra en la Tabla 4.40.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elementos		
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 15 (NE02)	1	55-60	1 vértebra troncal		
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	45-50	3 vértebras troncales		
			1	50-55	5 vértebras troncales		
			1	55-60	3 vértebras troncales		
			1	60-65	7 vértebras troncales		
			1	65-70	2 vértebras troncales		
			1	75-80	1 vértebra troncal		
			1	85-90	3 vértebras troncales		
			¿?	-	35 vértebras indet.		
		NE03	¿?	-	1 vértebra troncal		
		NE07	1	85-90	1 vértebra troncal		
		NE07A	1	55-60	1 vértebra troncal		
		NE08	¿?	-	1 vértebra troncal		
		NE10	1	45-50	3 vértebras troncales		
			1	50-50	2 vértebras troncales		
			1	55-60	3 vértebras troncales		
			1	60-65	3 vértebras troncales		
			¿?	-	8 vértebras troncales		
		NE12	1	-	1 vértebra troncal		
		NE14A	¿?	40-45	1 vértebra troncal		
			1	60-65	2 vértebras troncales		
			1	70-75	1 vértebra troncal		
		NE29	1	60-65	2 vértebras troncales		
		NE37	¿?	-	1 vértebra troncal		
		NO01	1	45-50	1 vértebra troncal		
			1	50-55	3 vértebras troncales		
			1	55-60	1 vértebra troncal		
			1	60-65	1 vértebra troncal		
			1	70-75	1 vértebra troncal		
			1	75-80	1 vértebra troncal		
			¿?	-	3 vértebras troncales		
		NO02	1	45-50	1 vértebra troncal		
			1	60-65	1 vértebra troncal		
			1	65-70	2 vértebras troncales		
			¿?	-	8 vértebras troncales		
		NO04	1	60-65	1 vértebra troncal		
			1	85-90	1 vértebra troncal		
			¿?	-	2 vértebra troncal		
		NO06	1	45-50	2 vértebras troncales		
			1	50-55	1 vértebra troncal		
		NO09	1	60-65	1 vértebra troncal		
		Patio	1	50-55	1 vértebra troncal		
			1	60-65	2 vértebras troncales		
			1	80-85	1 vértebra troncal		
		Patio I	1	60-65	1 vértebra troncal		
		Σ Doméstico			35	40-90	
		Pirámide y adoratorio	NE18	1	-	1 vértebra troncal	
			NE20	1	-	3 vértebras indet.	
			Σ Pirámide y adoratorio	2	-		
		Plataforma	NE21	1	55-60	1 vértebra troncal	
				1	65-70	1 vértebra troncal	
				1	70-75	1 vértebra troncal	
				¿?	-	5 vértebras troncales	
		Σ Plataforma			3	55-75	
		Público	Plaza SO	1	55-60	1 vértebra troncal	
				1	60-65	1 vértebra troncal	
		Σ Clásico Temprano-Tardío			42	45-90	

TABLA 4. 40. NMI de *R. terraenovae* de Xcambó en base a la Longitud total estimada.

Discusión: Los cazones *tutzun* son una de las especies relevantes en Xcambó con un 5,77 % del total de restos identificados y un IC (estructuras) de 0,36. Destaca esta frecuencia con los datos obtenidos en análisis previos donde se reportan sólo 22 restos de esta especie (Götz y Sierra Sosa, 2011). A pesar de estas diferencias numéricas el % de NR es mucho más parecido en ambos casos [3,68% reportado por Götz y Sierra Sosa (2011)]. Las diferencias en el NR entre este trabajo previo y el que aquí se presenta se deben, seguramente, a cuestiones de muestreo. Así, en los análisis previos se estudió la fauna procedente de una cantidad reducida de estructuras, mientras que en nuestro estudio el número de estructuras no sólo es mayor, sino que incluye mayor diversidad de contextos (pozos, calas y cuadros procedentes también de estructuras previamente estudiadas).

La distribución de los restos muestra una concentración en contextos domésticos del Clásico Temprano-Tardío sobre todo en la estructura NE02 (Figura 4.16). Por su parte, estructuras como la NE10, NO01 y NO02 aportan decenas de restos. En estructuras del Clásico Temprano-Tardío de tipo piramidal, como la NE18 y NE20, la plataforma NE21 y el Entierro 15 del Clásico Tardío la frecuencia de la especie es mínima.

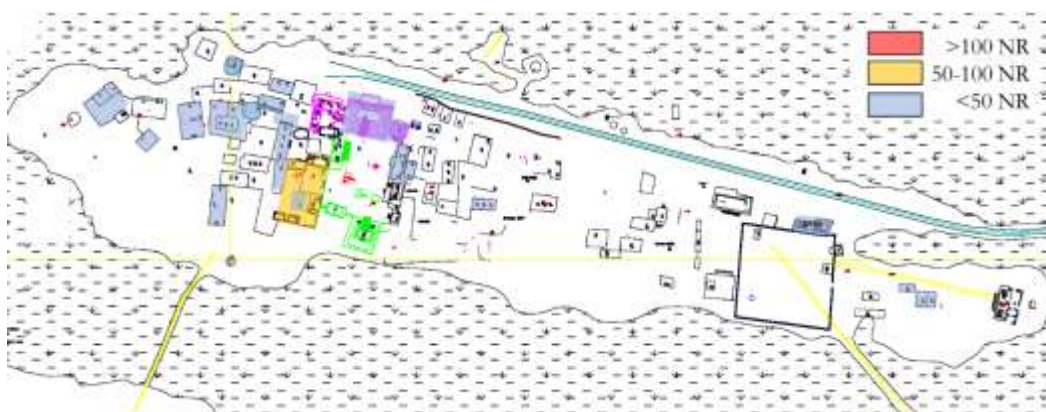


FIGURA 4. 16. Distribución de los restos de *R. terraenovae* en las estructuras de Xcambó.

La presencia mayoritaria en estructuras de tipo doméstico sugiere la utilización del cazón de ley como recurso alimentario. Esto se refuerza con las frecuencias de alteraciones térmicas en la muestra. Estas alteraciones coinciden con las marcas dejadas tras las operaciones de asado de esta especie observadas en la región (ver Capítulo 7). En estos casos las marcas de chamuscado se localizaban en los espacios interforaminales como sucede con las vértebras chamuscadas de *R. terraenovae* en Xcambó. Es posible que esta práctica se realizase con los cazones de Xcambó, aunque como hemos venido repitiendo a lo largo de este capítulo no debemos olvidar que estas marcas pueden ser causadas por otros agentes como la quema de basura o incendios naturales (Nicholson, 1995; Lubinski, 1996; Belcher, 1998; Steffen y Mackie, 2005; Zohar *et al.*, 2016).

Además del uso alimentario la especie fue también utilizada en contextos rituales como los enterramientos y posiblemente en ceremonias públicas. En este sentido un resto calcinado procede de la plataforma ceremonial NE21.

Análisis de tallas. Con respecto a las tallas de los restos identificados se ha podido realizar un esbozo generalizado de estimación tomando en cuenta las vértebras mensurables troncales (T) y comparándolas con el material de referencia para asignar rangos de tallas (Tabla 4.40); de ésta manera se estimó un NMI de 43. Los rangos de las tallas estimadas oscilaron entre los 40 y 90 cm.

En la muestra destaca la presencia de individuos con tallas entre 60 y 65 cm LT (ver Tabla 4.41 y Figura 4.17). Estas tallas representan los valores modales para esta especie en la actualidad. Además, la presencia de individuos juveniles y de aquellos cercanos a las tallas

máximas reportadas nos indican la presencia de una población en donde prácticamente todas las cohortes de tallas están representadas.

Longitud total (cm)	NMI
40-45	1
45-50	5
50-55	5
55-60	7
60-65	11
65-70	3
70-75	3
75-80	2
80-85	1
85-90	3

TABLA 4. 41. Cohortes de longitud total estimada para *R. terraenovae* de Xcambó en base al NMI.

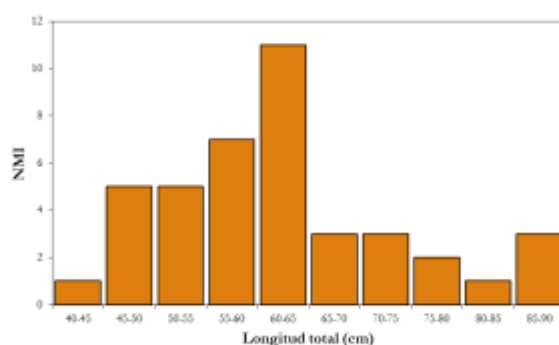


FIGURA 4. 17. Gráfico de distribución de la longitud total estimada para *R. terraenovae* de Xcambó.

La presencia de esta especie en Xcambó nos indica el aprovechamiento de estuarios y costas cercanas al tratarse de una especie que suele habitar en ambientes mixohalinos o en aguas marinas usualmente a menos de 10 m de profundidad, teniendo tolerancia a las aguas de baja salinidad aunque sin penetrar en aguas dulces (Compagno, 1988; Castro Aguirre *et al.*, 1999; Compagno, 2002). La pesca de esta especie con seguridad fue realizada en los meses de primavera y verano en las costas cercanas ya que estas áreas suelen ser áreas de reproducción y zonas de cría para los individuos juveniles. Tal hipótesis se vería reforzada con los datos de tallas estimadas. Entre los meses de otoño e invierno suele migrar mar adentro (Compagno, 2002).

***Rhizoprionodon terraenovae/ Mustelus sp.*, cazón/musola**

Material y descriptiva: Los 20 restos son vértebras cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.42.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	10	50,00
		NE10	2	10,00
		NO01	4	20,00
		NO02	2	10,00
		NO09	1	5,00
	Pozo de sondeo	Pozo 90	1	5,00

TABLA 4. 42. Relación de los restos de *R. terraenovae/ Mustelus sp.* en las estructuras de Xcambó agrupados de acuerdo a la tipología funcional de los contextos.

Dos de las vértebras pertenecientes a la estructura NE02 se encontraban calcinadas.

Discusión: Se trata de un taxón marginal al representar un ID de 0.69 y un IC de 0,10. Debido a que son vértebras con forma de reloj de arena y al grado de fragmentación acusado se han identificado como *R. terraenovae*/*Mustelus* sp.

Carcharhinidae indet.

Material y descriptiva: 111 vértebras fragmentadas cuya distribución por estructuras y tipología funcional se presenta en la Tabla 4.43.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 59 (NE07A)	1	100,00
Clásico Temprano- Tardío	Doméstico	NE02+	9	8,18
		NE04	1	0,91
		NE06+	1	0,91
		NE07	4	3,64
		NE7A+	9	8,18
		NE10+	2	1,82
		NE14	3	2,73
		NE29	2	1,82
		NE34	14	12,73
		NO02	30	27,27
		NO04	1	0,91
		NO07	1	0,91
		NO09	1	0,91
		Patio+	4	3,64
		Patio VI	1	0,91
		Patio XII	13	11,82
		Σ Doméstico	96	87,27
	Pirámide y adoratorio	NE20+	3	2,73
	Público	Plaza SO	8	7,27
	Pozo de sondeo	Pozo 64	3	2,73
	Σ Clásico Temprano-Tardío		110	100,00

TABLA 4. 43. NR, y sus correspondientes porcentajes, de Carcharhinidae indet. repartidos por contextos y tipología funcional recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural. + estructuras incluidas en el estudio de Canto Méndez (2009)

Discusión: No se pudo descender por debajo del nivel de familia debido al grado de erosión y fragmentación que presentaban los restos. Los restos de esta familia representan un componente importante en la ictiofauna de Xcambó ya que tuvieron un IC de 4,25. Éstos fueron recuperados en diversas estructuras domésticas y patios concentrándose en la estructura NO02 (Tabla 4.43). Los restos de esta familia también fueron reportados en los artefactos de hueso de Xcambó estudiados por Canto Méndez (2009). En este estudio la autora menciona 125 vértebras de Carcharhinidae (ver Capítulo 3) que suponen el 77% de los restos de peces reportados como artefactos de hueso (NR=161). Los artefactos son arillos (Figura 4.18) o preformas de artefactos (Canto Méndez, 2009).



FIGURA 4. 18. Arillo de Xcambó fabricado a partir de vértebra de Carcharhinidae. Tomado de Canto Méndez (2009).

Sphyrna cf. *tiburo* (Linnaeus, 1758), cazón cabeza de pala, *pech*

Material y descriptiva: 9 vértebras (Figura 4.19) de rellenos constructivos de estructuras domésticas y un enterramiento (ver Tabla 4.44).

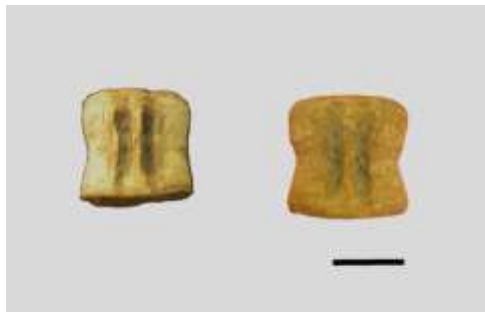


FIGURA 4. 19. Vértebras troncales de *Sphyrna* cf. *tiburo* de Xcambó. Fotografía de N. Jiménez Cano.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 66 (NE12)	2	100,00
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	2	28,57
		NE10	1	14,29
	Plataforma	NE21	4	57,14
	Σ Clásico Temprano-Tardío		7	100,00

TABLA 4. 44. Relación de los restos y sus correspondientes porcentajes de *Sphyrna* cf. *tiburo* agrupados de acuerdo al contexto y tipología funcionales recuperados en Xcambó. El % se estima en base al total de NR de este taxón para cada período cultural.

Las medidas de las piezas mensurables y las tallas estimadas mediante la comparación con el material de referencia se ofrecen en la Tabla 4.45.

Contexto	NE02	NE02	NE21
LV	8,72	15,37	12,85
H	9,01	11,93	-
A	10,86	15,25	-
Región	T	T	T
LT estimada (cm)	80-100	100-150	100-150

TABLA 4. 45. Medidas en mm de las vértebras mensurables de *Sphyrna* cf. *tiburo* identificadas en Xcambó. Siglas de acuerdo al Capítulo 2.

A partir de estas mediciones fue posible estimar la Longitud total de cada uno de los restos y con ello, estimar el NMI el cual se ofrece en la Tabla 4.46.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 66 (NE12)	1	-	2 vértebras troncales
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	80-100	1 vértebra troncal
			1	100-150	1 vértebra troncal
		NE10	1	-	1 vértebra troncal
	Plataforma	NE21	1	100-150	1 vértebra troncal
			¿?	-	3 vértebras troncales
Σ Clásico Temprano-Tardío			4	80-150	

TABLA 4. 46. Medidas en mm de las vértebras mensurables de *Sphyrna* cf. *tiburo* identificadas en Xcambó.

Discusión: Esta especie es marginal entre los peces de Xcambó, con un IC de 0,08 y un ID de 0,31. La aparición, tanto en estructuras como en un enterramiento (ver

Tabla 4.44) sugiere su uso como recurso alimentario y elemento acompañante en el ajuar funerario del enterramiento.

Las tallas oscilaron entre los 80 y 150 cm LT, estimándose un NMI de 5 (Tabla 4.46).

Los tiburones cabeza de pala son especies costeras ecológicamente versátiles ya que pueden habitar sobre fondos arenosos o lodosos. Son comunes en estuarios aunque también frecuentan arrecifes de coral (Compagno, 1988; Castro Aguirre *et al.*, 1999; Compagno, 2002;). En el norte del Golfo de México esta especie realiza migraciones durante el verano aunque sus hábitos migratorios no están claros en las costas de la península de Yucatán (Castro Aguirre *et al.*, 1999; Compagno, 2002).

Sphyrna cf. mokarran (Rüppell, 1837), cornuda gigante

Material y descriptiva: 2 vértebras troncales (Figura 4.20) procedentes de la estructura NE14 de tipo doméstica del Clásico Temprano-Clásico Tardío. Sus medidas y tallas estimadas se presentan en la Tabla 4.47.



FIGURA 4. 20. Vértebras troncales *Sphyrna cf. mokarran* de Xcambó, a) norma dorsal, b) norma ventral. Escala= 5cm. Fotografía de N. Jiménez Cano.

Contexto	NE14	NE14
LV	51,23	51,01
A	69,93	70,08
Región	T	T
LT estimada (cm)	300-350	300-350

TABLA 4. 47. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Sphyrna mokarran*. identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie en Xcambó. La cornuda gigante es una especie marginal con un ID de 0,70 y un IC (estructuras) de 0,02.

Las vértebras de esta especie pertenecían a un mismo individuo. Mediante la comparación con el material de referencia se estima una talla de entre 300 y 350 cm de Longitud total. Las cornudas gigantes son especies que alcanzan tallas de hasta 6 m de Longitud total y la madurez sexual al llegar a los 250 cm LT (Compagno, 2002). Se trata de una especie bentopelágica y aunque puede habitar en aguas oceánicas por lo general se encuentra en aguas costeras asociada a arrecifes de coral. Su presencia en Xcambó indica una pesca fuera de las áreas inmediatas al yacimiento como son la Laguna Rosada y los manglares circundantes. La captura de este individuo muy posiblemente se haya realizado

en la costa marina al Norte del yacimiento ya que, aunque de fondo plano y arenoso, también presenta pequeñas formaciones rocosas en aguas neríticas.

Sphyrna sp. Rafinesque, 1810, tiburones martillo

Material y descriptiva: 119 vértebras cuya procedencia se ofrece en la Tabla 4.48.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 14 (NE10)	1	0,84
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02*	39	33,05
		NE03	10	8,47
		NE04	1	0,85
		NE07A	2	1,69
	Doméstico	NE08	4	3,39
		NE10	9	7,63
		NE14	2	1,69
		NE14A	13	11,02
		NE28	1	0,85
		NE29	10	8,47
		NE34	3	2,54
		NO01	1	0,85
		NO02	10	8,47
		NO09	1	0,85
		Patio*	1	0,85
		Σ Doméstico	107	90,68
	Pirámide y adoratorio	NE18	1	0,85
		NE19	2	1,69
		NE20	1	0,85
		Σ Pirámide y adoratorio	4	3,39
	Plataforma	NE21	5	4,24
		NE22	1	0,85
		Σ Plataforma	6	5,08
	Pozo de sondeo	Pozo 68	1	0,85
	Σ Clásico Temprano-Tardío		118	100,00

TABLA 4. 48. Relación de los restos de *Sphyrna* sp. en las estructuras de Xcambó, el % se realiza en base al total de restos identificados por período cultural.

Las medidas de las piezas mensurables se presentan en la Tabla 4.49. Se trataban en su mayoría de vértebras anteriores o caudales cuyo estado de fragmentación impidió que se pudiera realizar una asignación específica.

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE03	NE03	NE03	NE04	NE07A	NE07A	NE08
LV	8,81	12,53	12,98	13,07	15,61	8,36	10,83	11,12	20,14	11,07	14,11	14,67
H	-	10,13	12,55	16,89	12,56	16,60	8,10	7,74	30,31	11,18	12,06	12,60
A	-	11,81	14,28	11,99	15,52	16,71	10,74			12,52	15,03	14,23
Región	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C (Ch)	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C (Q)	A/C

Contexto	NE08	NE10	NE10	NE10	NE14A	NE14A	NE19	NE19	NE21	NE21	NE21	NE21
LV	16,11	12,31	13,04	15,07	12,08	14,09	11,05	14,22	8,93	12,11	13,24	13,46
H	13,33	9,66	12,33	12,21	12,94	11,21	12,09	12,34	11,35	11,71	12,25	13,60
A	15,82	11,91	13,13	13,52	14,01	15,03	13,11	14,71	12,06	13,08	14,11	14,82
Región	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C

TABLA 4. 49. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Sphyrna* sp. identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Q: quemado, Ch: chamuscado.

Contexto	NE28	NE29	NE29	NE29	NE29	NE29	NE29	NE29	NE29	NE29	NE29	NE34
LV	9,89	9,72	11,08	12,34	13,61	13,8	13,97	14,14	14,22	-	12,06	9,51
H	10,11	10,14	-	9,09	14,23	13,13	11,26	11,87	13,56	18,07	11,38	9,09
A	11,52	12,2	-	11,09	14,08	15		13,5	15,51	15,21	12	10,1
Región	A/C	A/C	A/C	A/C (Q)	A/C (Ch)	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C

Contexto	NE34	NE34	NO01	NO02	NO02	NO02	NO09	Patio
LV	12,62	16,03	13,82	9,07	9,52	13,94	10,08	13,11
H	12,84	12,61	12,13	-	10,74	13,99	11,12	13,62
A	14,1	16,2	14,12	11,8	11,1	15,4	13,02	16,9
Región	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C	A/C (Ch)	A/C	A/C

TABLA 4.49 (Continuación). Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Sphyrna* sp. identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2) Las vértebras marcadas en gris proceden de enterramientos. Q: quemado, Ch: chamuscado.

De las 119 vértebras tres de ellas se encontraban quemadas y dos chamuscadas en los márgenes.

Discusión: Hasta la fecha el género *Sphyrna* sólo había sido identificado en Xcambó en el estudio de Götz y Sierra Sosa (2011) en el que se reportaron 3 restos de este género. El mayor NR en nuestro estudio se debe a razones de muestreo ya que incluye un número superior de contextos.

El género *Sphyrna* es un elemento secundario con un ID de 4,83 y un IC de 0.38. La distribución espacial de los restos de este género muestra un patrón de agrupamiento en la estructura doméstica NE02. Destaca también su presencia en estructuras domésticas como la NE10, NE14A, NE29 y NO02 siendo su distribución mucho más errática en las restantes.

En la región conviven tres especies de esta familia, *S. lewini*, *S. mokarran* y *S. tiburo*, con diferentes preferencias ecológicas. Así, mientras *S. lewini* realiza grandes migraciones, *S. mokarran* es una especie bento-pelágica asociada a fondos coralinos, mientras que *S. tiburo* habita en estuarios y zonas de corales sobre fondos arenosos o lodosos (Compagno, 2002).

Carcharhiniformes indet.

Material y descriptiva: 5 vértebras fragmentadas, 4 procedentes de la estructura NE03 y 1 del pozo 103, la cual presentaba quemaduras.

Discusión: Fue difícil hacer una identificación de las vértebras de este conjunto ya que los caracteres diagnósticos no eran claros debido al estado fragmentario de las piezas.

Pristis sp. Linck, 1790, pez sierra

Material y descriptiva: 26 restos procedentes de los rellenos constructivos de diversas estructuras (Tabla 4.50).

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02+	3	11,54
		NE03+	1	3,85
		NE7A	1	3,85
		NE10	3	11,54
		NE14A+	1	3,85
		NE32	1	3,85
		NE34	1	3,85
		NO01	2	7,69
		NO02	1	3,85
		NO06	1	3,85
		NO09	5	19,23
		Patio IV	1	3,85
		Patio V	1	3,85
		Σ Doméstico	22	84,62
	Pirámide y adoratorio	NE20	1	3,85
	Plataforma	NE21	2	7,69
	Pozo de sondeo	Pozo64	1	3,85
Σ Clásico Temprano-Tardío			26	100,00

TABLA 4. 50. Relación de los restos de *Pristis* sp. y sus correspondientes porcentajes agrupados por tipología funcional y contextos de Xcambó, el % se realiza en base al total de restos identificados de este género.

De éstos, uno es un rostro constituido por tres fragmentos (Figura 4.21) y 25 son vértebras (Figura 4.22).



FIGURA 4. 21. Rostro de *Pristis* sp., se enmarca en el círculo rojo la perforación. Escala= 10 cm. Fotografía de N. Jiménez.



FIGURA 4. 22. Selección de vértebras de *Pristis* sp. de Xcambó. Escala= 3 cm. Fotografía de N. Jiménez.

Las medidas de las vértebras mensurables se encuentran en la Tabla 4.51. Entre las vértebras identificadas tres presentan perforaciones antrópicas en el centro notocordal, dos presentan marcas de quemadura y otras dos marcas de chamuscado.

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE03	NE07A	NE10	NE10	NE14A	NE21	NE21	NE32	NE34
LV	9,22	14,33	17,38	13,11	10,17	8,53	9,05	18,04	19,98	27,01	34,06	17,55
H	22,73	30,65	34,32	33,8	21,22	17,52	21,07	39,5	42,09			33,84
Región	T	T	T (P)	T (Q)	T	T	T	T	T (P)	T	T (Ch)	T (P)
LT estimada (cm)	60-80	>80	>80	>80	60-80	60-80	60-80	>80	>80	>150	>150	>80

Contexto	NO01	NO01	NO02	NO06	NO09	NO09	NO09	NO09	NO09	Patio V	Pozo 64
LV	11,07	23,01	17,34	9,98	12,18	12,93	16,26	16,02	16,54	19,46	19,75
H	30,22	46,55	37,55	22,56	26,53	26,67	34,12	33,03	33,02	45,99	29,52
Región	T	T (P)	T	T	T	T	T	T (P)	T (P)	T	T (Q,Ch)
LT estimada (cm)	>80	>150	>80	60-80	>80	>80	>80	>80	>80	>80	>80

TABLA 4. 51. Medidas en mm de las vértebras mensurables de *Pristis* sp. identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2) Las vértebras marcadas en gris proceden de enterramientos. Q: quemado, Ch: chamuscado, P: perforación.

El rostro, incompleto, presentaba una perforación antrópica de 3 mm de diámetro cercana al extremo distal. Además, los bordes laterales de la parte distal estaban pulidos estrechando artificialmente esta región (ver Figura 4.21). La longitud combinada de los fragmentos fue de 523 mm. El estado fragmentario y la ausencia de dientes nos impide determinar si se trata de *P. pectinata* o *P. pristis*, ya que la primera especie tiene el rostro más largo (1/4 del cuerpo) y la segunda más corto (1/5 del cuerpo) (McEachran y Carvalho, 2002a). Tomando la medida del rostro de Xcambó ponderadamente con la relación de la talla de los rostros de ambas especies, estimamos de forma aproximada que la talla de nuestro ejemplar arqueológico osciló entre 200 y 260 cm LT.

De acuerdo a estas medidas se pudo estimar el NMI cuyo desglose por piezas y estructuras se presenta en la Tabla 4.52.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	60-80	1 vértebra troncal
			1	>80	2 vértebras troncales
		NE03	1	>80	1 vértebra troncal
		NE07A	1	60-80	1 vértebra troncal
		NE10	1	60-80	2 vértebras troncales
			¿?	-	1 vértebra T
		NE14A	1	>80	1 vértebra T
		NE32	1	>150	1 vértebra T
		NE34	1	>80	1 vértebra troncal
		NO01	1	>80	1 vértebra troncal
			1	>150	1 vértebra troncal
		NO02	1	>80	1 vértebra troncal
		NO06	1	60-80	1 vértebra troncal
		NO09	1	>80	5 vértebras troncales
		Patio IV	1	200-260	1 rostro
		Patio V	1	>80	1 vértebra troncal
		Σ Doméstico	15	60-260	
	Pirámide y adoratorio	NE20	1	-	1 vértebra troncal
	Plataforma	NE21	1	>80	1 vértebra troncal
			1	>150	1 vértebra troncal
		Σ Plataforma	2	>80->150	
	Pozo de sondeo	Pozo64	1	>80	1 vértebra troncal
	Σ Clásico Temprano-Tardío		19	60-260	

TABLA 4. 52. NMI de *Pristis* sp. de Xcambó

Discusión: Las vértebras de este género son fácilmente reconocibles debido a que no presentan forámenes y tienen un reborde anterior y posterior. Estudios previos de la fauna del sitio (Götz y Sierra Sosa, 2011) recogían la presencia de este género sin cuantificarlo (ver Capítulo 3). Entre los artefactos fabricados en hueso Canto (2009)

reporta 3 restos de *Pristis pectinatus* (sic) los cuales fueron identificados como anillos (NR=1) y otros como preformas (NR=2) (Figura 4.23).



FIGURA 4. 23. Vértebra de *Pristis pectinata* de Xcambó identificada como preforma. Tomado de Canto Méndez (2009).

Los peces sierra son elementos marginales en Xcambó con un ID de 1,57 y un IC de 0.26. Los restos aparecen preferentemente distribuidos en estructuras de tipo doméstico y, secundariamente, en estructuras piramidales (NE20) y plataformas (NE21). En los contextos domésticos los restos se concentran en la estructura NO09. Dos de estos tenían perforaciones. El espadarte apareció en el contexto doméstico del Patio IV. Este elemento pudo haber tenido un uso ornamental debido a las manipulaciones que presenta.

El género *Pristis* incluye dos especies en la región, *P. pectinata* y *P. pristis*, ambas costeras y habitantes de estuarios que pueden llegar a penetrar en los ríos. El género *Pristis* se encuentra actualmente protegido ya que su presencia es prácticamente nula en estas costas (MacEachran y Carvalho, 2002). El tratamiento de los restos indica que algunos de ellos fueron utilizados para la creación de artefactos.

Dasyatidae indet.

Material y descriptiva: 4 vértebras de las cuales procedentes de contextos domésticos y plataformas del Clásico Temprano y Clásico Tardío (Tabla 4.53).

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NR	% NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE04	1	25,00
		NO06	1	25,00
	Pirámide y adoratorio	NE19	1	25,00
		NE20	1	25,00
	Σ Clásico Temprano-Tardío		4	100,00

TABLA 4. 53. Distribución del NR y sus correspondientes porcentajes de Dasyatidae indet. agrupados de acuerdo a la tipología funcional de los contextos de Xcambó.

Las medidas de las piezas mensurables se presentan en la Tabla 4.54.

Contexto	NE04	NE20
LV	6,26	6,32
H	10,11	13,07
Región	T	T
LT estimada (cm)	50-100	50-100

TABLA 4. 54. Medidas en mm de las vértebras mensurables de Dasyatidae indet. Siglas de acuerdo al Capítulo 2.

Discusión: Estos elementos presentan espacios foraminales poco definidos con presencia de septos difusos y rellenos de cartílago a diferencia de las vértebras de la familia Rajidae cuyos forámenes dorsales y ventrales están bien definidos y las de Myliobatidae que cuyos espacios foraminales son continuos y sin presencia de septos. Sin embargo, estos elementos no presentan caracteres que hagan posible su identificación a nivel de género.

En la región la familia Dasyatidae está compuesta por dos géneros *Dasyatis* e *Himantura*. Mientras que el primero está compuesto por tres especies, *D. americana*, *D. guttata* y *D. sabina*, *Himantura* es un género monoespecífico compuesto por *H. schmardae* (McEachran y Carvalho, 2002b).

***Actobatus narinari* (Euphrasen 1790), chucho pinto**

Material y descriptiva: 6 restos procedentes de estructuras domésticas del Clásico Temprano-Clásico Tardío (Tabla 4.55).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	16,67
		NE06	1	16,67
		NE34	1	16,67
		NO01	3	50,00

TABLA 4. 55. Relación del NR y sus correspondientes porcentajes de *A. narinari* en las estructuras de Xcambó.

Se trata de placas dentarias superiores e inferiores (Figura 4.24) cuyas tallas no pudieron ser estimadas. La distribución de las placas por contexto y sus alteraciones tafonómicas se ofrece en la Tabla 4.56.

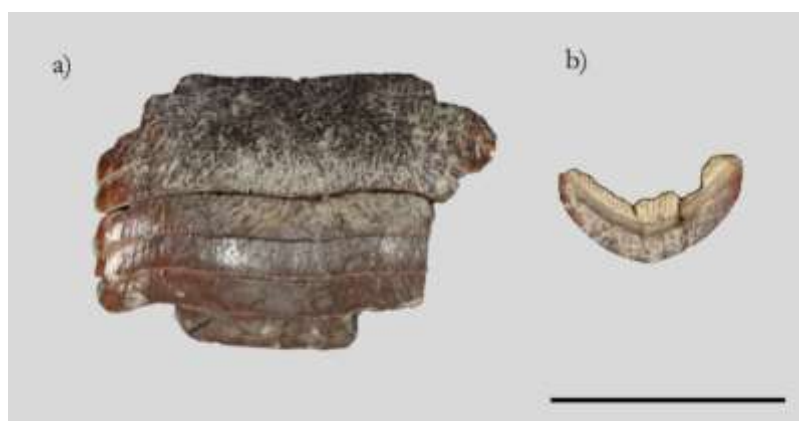


FIGURA 4. 24. Placas dentarias de *A. narinari* de Xcambó. a) serie de placas superiores con marcas de quemado, b) placa inferior. Escala= 10 cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

ELEMENTO	NE02	NE06	NE34	NO01	TOTAL
Placa dentaria superior	1 (Br,Q)	1	1 (Ch)	1 (Q)	4
Placa dentaria inferior				2	2
TOTAL	1	1	1	3	6

TABLA 4. 56. Distribución de las placas dentarias y sus afectaciones tafonómicas en los contextos de Xcambó. Br: abrillantado, Ch: chamuscada, Q: quemada.

Discusión: Las placas dentales en esta especie son lisas y están conformadas por una única serie (McEachran y Carvalho, 2002a). En la mandíbula superior las placas tienen forma rectangular que se curva en sentido posterior, con forma de C amplia o paréntesis, mientras que en la mandíbula inferior las placas tienen forma de V.

A. narinari es una especie marginal en el conjunto de peces de Xcambó presentando un ID 0.17 de y un IC de 0.06. La distribución de los restos corresponde a contextos de tipo doméstico que fueron expuestos a acciones de tipo térmico que dejaron alteraciones tafonómicas evidentes. Las marcas de quemado y abrillantado se deben posiblemente a los procesos de descarte de desechos o a la quema de basura dado que da la impresión de haber estado expuestas al fuego durante un tiempo prolongado.

Se trata de una especie costera de aguas superficiales, aunque suele hacer largas migraciones (McEachran y Carvalho, 2002a). Tiene preferencia por ambientes marinos estenohalinos pero puede penetrar en los estuarios (Castro Aguirre *et al.*, 1999).

Myliobatidae indet.

Material y descriptiva: 1 fragmento de aguijón caudal (Figura 4.25) procedente de la estructura doméstica NO01 del Clásico Temprano-Clásico Tardío.



FIGURA 4. 25. Aguijón caudal de Myliobatidae indet de Xcambó. Escala= 3 cm.

Discusión: Se trata del único aguijón encontrado en el yacimiento. Sin embargo, el estado fragmentario de este elemento impidió determinar a qué género pertenece.

Chondrichthyes indet.

Material y descriptiva: 84 fragmentos de vértebras que procedieron de estructuras domésticas del Clásico Temprano-Tardío (Tabla 4.57).

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	34	40,48
		NE07A	1	1,19
		NE10	9	10,71
		NO01	10	11,90
		NO02	29	34,52
		Patio	1	1,19

TABLA 4. 57. Relación de los restos con sus correspondientes porcentajes de Chondrichthyes indet. en las estructuras de Xcambó

Discusión: El alto grado de fragmentación impide realizar una identificación taxonómica más precisa.

***Megalops atlanticus* (Valenciennes 1847), sábalo**

Material y descriptiva: 18 vértebras cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.58.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	7	38,89
		NE14	1	5,56
		NE33	1	5,56
		NE34	2	11,11
		NO01	3	16,67
		NO02	1	5,56
		NO04	1	5,56
		NO09	1	5,56
	Plataforma	NE21	1	5,56

TABLA 4. 58. NR, con sus correspondientes porcentajes, de *Megalops atlanticus* en las estructuras de Xcambó desglosadas de acuerdo a su tipología funcional. % en base al NR total de este taxon.

Se trata de 11 vértebras precaudales y 7 vértebras caudales. Las medidas de las piezas mensurables y sus tallas estimadas mediante la comparación con el material de referencia se presentan en la Tabla 4.59.

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE14	NE33	NE34	NE34	NO01	NO01	NO01	NO02	NO04	NO09
LV	8,51	9,33	9,72	19,21	9,74	12,16	16,01	11,41	12,08	11,14	13,01	10,12	11,96
HV	-	19,06	25,88	22,17	-	20,02	19,51	22,12	22,07	21,09	21,53	15,02	22,03
AV	-	19,85	30,74	23,22	-	21,01	20,51	25,43	22,49	22,63	22,49	16,18	25,01
Región	T	T	T (Q)	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	65-70	70-75	75-80	100-150	75-80	90-95	125-130	90-95	90-95	90-95	100-150	75-80	90-95

TABLA 4. 59. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Megalops atlanticus* identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2) Q: quemado.

A partir de las estimaciones de talla y de acuerdo con la distribución de los restos se estimó un NMI de 12 (Tabla 4.60).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (mm)	Elementos
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	65-70	1 vértebra troncal
			1	70-75	1 vértebra troncal
			1	75-80	1 vértebra troncal
			¿?	-	4 vértebras caudales
		NE14	1	100-150	1 vértebra troncal
		NE33	1	75-80	1 vértebra troncal
		NE34	1	90-95	1 vértebra troncal
			1	125-130	1 vértebra troncal
		NO01	1	90-95	3 vértebras troncales
		NO02	1	100-150	1 vértebra troncal
	Plataforma	NO04	1	75-80	1 vértebra troncal
		NO09	1	90-95	1 vértebra troncal
		NE21	1	-	1 vértebra troncal

TABLA 4. 60. NMI de *Megalops atlanticus* de acuerdo a la Longitud total estimada.

Discusión: Se trata de una especie de importancia menor en el sitio con un ID de 0,73 y un ID de 0,18. Su presencia responde a una selección específica ya que su distribución se restringe a estructuras de tipo doméstico.

La presencia de elementos vertebrales en Xcambó y la ausencia de elementos craneales posiblemente se deba a cuestiones diagenéticas ya que los cráneos de estos peces son muy frágiles.

Megalops es un género monoespecífico en la zona que tolera un amplio rango de salinidad pero que suele migrar hacia aguas profundas para desovar. En aguas tropicales se encuentran asociados a manglares, usualmente en aguas con niveles bajos de oxígeno (Smith, 2002).

Ariopsis felis* (Linnaeus, 1766), bagre, *boxkay

Material y descriptiva: 243 restos cuya distribución se ofrece en la Tabla 4.61.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 66 (NE12)	1	100,00
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 41 (NE04)	1	33,33
		Ent. 15 (NE02)	1	33,33
		Ent. 280 (NE27)	1	33,33
	Σ Clásico Tardío		3	100,00
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02*	47	19,67
		NE03	8	3,35
		NE06	18	7,53
		NE07	2	0,84
		NE07A	5	2,09
		NE08	1	0,42
		NE10	12	5,02
		NE14	7	2,93
		NE14A*	12	5,02
		NE29	11	4,60
		NE30	3	1,26
		NE32	3	1,26
		NE34	4	1,67
		NE37	4	1,67
		NO01*	13	5,44
		NO02	12	5,02
		NO06	2	0,84
		NO07	1	0,42
		NO08	1	0,42
		NO09*	8	3,35
		Patio I	6	2,51
		Patio IV*	9	3,77
		Patio V	2	0,84
		Σ Doméstico	191	79,92
	Pirámide y adoratorio	NE18+	2	0,84
		NE19	4	1,67
		NE20	5	2,09
		Σ Plataforma y adoratorio	11	4,60
	Plataforma	NE21	9	3,77
		NE22	4	1,67
		Σ Plataforma	13	5,44
	Público	Plaza 50*	18	7,53
	Pozo de sondeo	Pozo 68	6	2,51
	Σ Clásico Temprano-Tardío		239	100,00

TABLA 4. 61. Relación del NR y sus correspondientes porcentajes de *Ariopsis felis* en los contextos de Xcambó. El % se calcula en base al total de cada período cultural. + estructuras incluidas en la ictiofauna reportada por Canto Méndez (2009) y * estructuras incluidas en la ictiofauna reportada por Götz y Sierra Sosa (2011).

Los restos comprenden 17 neurocráneos, 2 aparatos de Weber, 31 supraoccipitales, 22 pteróticos (8 derechos y 14 izquierdos), 33 otolitos (16 derechos y 17 izquierdos), 10 esfenóticos (4 derechos y 6 izquierdos), 52 frontales (26 derechos y 26 izquierdos), 38 cleitros (18 derechos, 20 izquierdos), 2 coracoides (1 derecho y 1 izquierdo), 31 espinas de aleta pectoral (15 derechas y 16 izquierdas), 4 espinas de aleta dorsal y 1 vértebra precaudal (ver Figura 4.26).

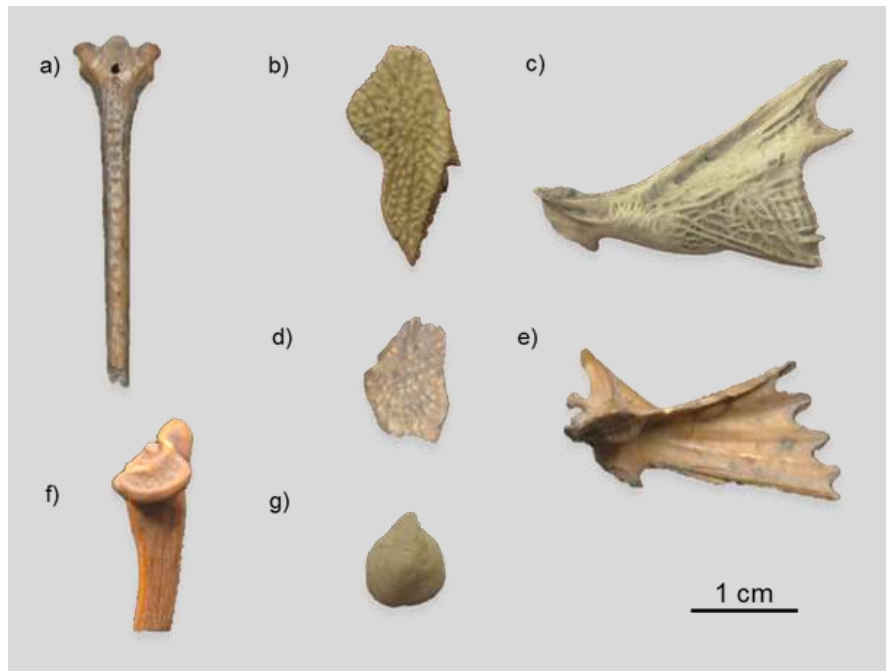


FIGURA 4. 26. Selección de elementos esqueléticos de *Ariopsis felis* de Xcambó. a) espina dorsal, norma dorsal, b) esfenótico derecho, norma dorsal, c) cleitro derecho, norma lateral d) pterótico izquierdo, norma dorsal, e) coracoide derecho, norma lateral , f) espina pectoral derecha, norma dorsal g) otolito izquierdo, norma dorsal. Fotografía: N. Jiménez Cano.

La distribución de los elementos esqueléticos por estructuras y tipología funcional se ofrece en la Tabla 4.62.

ELEMENTO	NE 02	NE 03	NE 06	NE 07	NE 07A	NE 08	NE 10	NE 14	NE 14A	NE 18	NE 19	NE 20	NE 21	NE 22	NE 29	NE 30	NE 32	NE 34
Neurocráneo	5	1	1						4								1	
Aparato de Weber															1			
Supraoccipital	2	1	8					2		1	1				2			1
Pterótico		2	2	1				1	2						3	1		1
Otolito	2	2	2					2	2			1		3			2	
Esfenótico	2				5										1			
Frontal	10		4			1	2		2		1	3	3	1	2			
Cleitro	11	1	1				5		2	1	2		3		1	1		1
Coracoide	2																	
Espina de aleta pectoral	11	1		1			5	2				1	2		1	1		1
Espina de aleta dorsal	2												1					
Vértebra																		
TOTAL	47	8	18	2	5	1	12	7	12	2	4	5	9	4	11	3	3	4

ELEMENTO	NE 37	NO 01	NO 02	NO 06	NO 07	NO 08	NO 09	Patio I	Patio IV	Patio V	Plaza 50	Pozo 68	Ent. 15	Ent. 4	Ent. 66	Ent. 280	TOTAL
Neurocráneo		2						1			2						17
Aparato de Weber			1														2
Supraoccipital							2	1	2		6			1		1	31
Pterótico			1			1					5	2					22
Otolito	2	3					2	1	2	2	3	2					33
Esfenótico			1										1				10
Frontal	1	3	7	2			2	3	2			2			1		52
Cleitro		4	1				2		1		1						38
Coracoide																	2
Espina de aleta pectoral	1	1	1		1				1								31
Espina de aleta dorsal									1								4
Vértebra											1						1
TOTAL	4	13	12	2	1	1	8	6	9	2	18	6	1	1	1	1	243

TABLA 4. 62. Distribución de los elementos esqueléticos de *Ariopsis felis* en los contextos de Xcambó.

Las piezas mensurables fueron los supraoccipitales, otolitos, espinas dorsales, cleitros y espinas pectorales. Sus medidas y las estimaciones de pesos y talla de cada una de ellas en base a los modelos alométricos (ver Capítulo 5) se presentan en las Tablas 4.63 a 4.67.

Contexto	NE14	NE29	NO09
L	19,12	23,04	26,58
LT estimada (cm)	17,0	20,1	23,0
LS estimada (cm)	13,5	9,3	18,6
Peso estimado (g)	35	63	99

TABLA 4. 63. Medidas, en mm, de los supraoccipitales de *Ariopsis felis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE02	NE02	NE03	NE03	NE06	NE06	NE14	NE14	NE14A	NE14A	NE20
A	7,90	7,91	7,35	7,36	6,71	6,81	7,43	7,54	8,48	8,62	8,06
Lado	D	I	D	I	D	I	I	D	D	I	D
LT estimada (cm)	25,4	25,5	23,7	23,8	22,1	22,1	24,1	24,4	27,3	27,8	26,0
LS estimada (cm)	20,9	20,9	19,4	19,4	18,0	18,0	19,6	19,9	22,4	22,7	21,3
Peso estimado (g)	134	140	110	111	85	85	114	120	177	187	149

Contexto	NE22	NE22	NE22	NE32	NE32	NE37	NE37	NO01	NO01	NO01	NO09
A	8,19	8,31	9,01	7,88	8,03	8,11	8,11	7,02	7,41	7,42	7,8
Lado	I	D	D	D	I	D	I	I	I	D	I
LT estimada (cm)	26,4	26,8	29,0	25,5	25,9	26,2	26,2	22,8	24,0	24,0	25,2
LS estimada (cm)	21,6	21,9	23,8	20,8	21,2	21,4	21,4	18,5	19,5	19,6	20,6
Peso estimado (g)	157	165	216	139	148	152	152	95	113	114	134

Contexto	NO09	Patio I	Patio IV	Patio IV	Patio V	Patio V	Plaza 50	Plaza 50	Plaza 50	Pozo 68	Pozo 68
A	7,94	6,43	8,05	8,05	8,32	8,32	8,52	8,53	7,13	8,42	8,42
Lado	D	I	D	I	D	I	I	D	I	D	I
LT estimada (cm)	25,6	20,9	26,0	26,0	26,8	26,8	27,4	27,5	23,1	27,1	27,1
LS estimada (cm)	21,0	17,0	21,2	21,2	22,0	22,0	22,5	22,5	18,8	22,2	22,2
Peso estimado (g)	142	71	149	149	166	166	179	180	99	173	173

TABLA 4. 64. Medidas, en mm, de los otolitos de *Ariopsis felis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE02	NE02	NE21	Patio IV
A	8,85	9,6	8,62	5,38
LT estimada (cm)	32,1	35,0	31,2	19,0
LS estimada (cm)	26,6	29,1	25,8	15,2
Peso estimado (g)	300	400	273	52

TABLA 4. 65. Medidas, en mm, de las espinas dorsales de *Ariopsis felis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE03	NO09	NO09	NE19
HLE	17,45	14,66	16,66	28,74
Lado	D	D	I	D
LT estimada (cm)	26,0	22,8	25,2	37,6
LS estimada (cm)	21,2	18,5	20,5	31,4
Peso estimado (g)	148	96	132	517

TABLA 4. 66. Medidas, en mm, de los cleitros de *Ariopsis felis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE03	NE07	NE10	NE10
A	4,95	5,46	5,51	5,52	6,03	6,49	7,7	8,05	8,93	6,66	6,27	5,47	6,02
Lado	I	D	I	I	D	I	I	I	D	D	D	D	I
LT estimada (cm)	23,5	25,5	25,9	26,0	28,2	30,2	35,4	36,8	40,6	30,9	29,2	25,7	28,1
LS estimada (cm)	19,0	20,9	21,1	21,1	23,0	24,8	29,3	30,6	33,8	25,4	19,6	21,0	23,0
Peso estimado (g)	106	145	149	150	199	251	433	498	693	273	225	146	198

TABLA 4. 67. Medidas, en mm, de las espinas de las aletas pectorales de *Ariopsis felis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE10	NE10	NE14	NE20	NE21	NE21	NE29	NE34	NE37	NO01	NO02	NO07	Patio IV
A	7,21	7,22	6,19	4,91	6,43	8,4	6,61	8,2	7,25	6,28	7,08	7,44	5,73
Lado	D (Q)	I	D	D	D	D	I	I	D	D	D	I	I
LT estimada (cm)	33,3	33,3	28,9	23,3	29,9	38,3	30,7	37,5	33,4	29,3	32,7	34,2	26,9
LS estimada (cm)	27,4	27,5	23,6	18,9	24,5	31,9	25,2	31,1	27,6	24,0	27,0	28,3	21,9
Peso estimado (g)	351	353	216	104	244	571	266	529	357	226	331	388	169

TABLA 4.67 (Continuación). Medidas, en mm, de las espinas de las aletas pectorales de *Ariopsis felis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Las alteraciones tafonómicas se limitaron a termoalteraciones en 8 restos (Tabla 4.68).

Estructura	NR	Elemento	Alteración tafonómica
NE02	1	supraoccipital	Quemado
NE03	1	neurocráneo	Quemado
NO08	1	pterótico	Quemado
NE10	1	espina pectoral	Quemado
	1	frontal	Quemado ,Calcinado
Patio IV	1	frontal	Quemado
Plaza 50	1	supraoccipital	Quemado
Pozo 68	1	pterótico	Quemado

TABLA 4. 68. Alteraciones tafonómicas en los restos de *A. felis* de Xcambó.

Las estimaciones de peso y talla han permitido la estimación de un NMI de 81 para esta especie. El desglose de estas estimaciones se ofrece en la Tabla 4.69.

Discusión: Se trata de uno de los tres taxones de importancia en Xcambó representando con un ID de 9,88 y con un IC de 0,50.

Llama la atención la dominancia de *A. felis* en nuestro estudio en comparación con análisis previos (Götz y Sierra Sosa, 2011) en donde se reportan apenas 68 restos que representan el 11,4% de los 597 peces identificados (ver también Capítulo 3). Mientras que en las investigaciones de los objetos fabricados en hueso (Canto Méndez, 2009) se reporta 1 resto de *A. felis* (ver Capítulo 3, página X) que representa el 0,62% de los 161 peces identificados y el cual se describe como un “objeto utilitario”. La diferencia en el %NR entre los trabajos previos y el que aquí se presenta se debe a razones de muestreo ya que en ambos casos se estudió la fauna procedente de una cantidad reducida de estructuras, mientras que en esta Tesis se incluyen nuevos contextos que no habían sido estudiados previamente.

Por otro lado, el **patrón de distribución** de los restos (Figura 4.27) indica que éstos estuvieron dispersos en las estructuras domésticas del sector Este y Oeste del sitio, estando ausentes en las estructuras localizadas hacia el límite Este del petén sobre el que se asienta Xcambó. Además, se observa una concentración en la estructura doméstica NE02, siendo esta la concentración más importante de restos de esta especie en Xcambó.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elemento
Clásico Temprano	Fuunerario	Ent. 66 (NE12)	1	-	-	-	1 frontal I
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 15 (NE02)	1	30-35	-	-	1 esfenótico D
		Ent. 41 (NE04)	1	-	-	-	1 supraoccipital
		Ent. 280 (NE27)	1	~35	-	-	1 supraoccipital
		Σ Clásico Tardío	3	30-35			
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	23	19	106	1 espina pectoral I
			1	26	21	140	1 otolito D, 1 otolito I, 1 espina pectoral D
			1	26	21	149	1 espina pectoral I
			1	26	21	150	1 espina pectoral I
			1	28	23	199	1 espina pectoral D
			1	30	25	251	1 espina pectoral I
			1	32	27	300	1 espina dorsal
			1	35	29	400	1 espina dorsal
			1	35	29	433	1 espina pectoral I
			1	37	31	498	1 espina pectoral I
			1	41	34	693	1 espina pectoral D
		NE03	1	24	19	111	1 otolito D, 1 otolito I
			1	26	21	148	1 cleitro D
			1	31	25	273	1 espina pectoral D
		NE06	1	22	18	85	1 otolito D, 1 otolito I
			8	-	-	-	8 supraoccipitales
		NE07	1	29	20	225	1 espina pectoral D
		NE7A	3	-	-		3 esfenóticos D
		NE08	1	25-30			1 frontal D
		NE10	1	26	21	146	1 espina pectoral D
			1	28	23	198	1 espina pectoral I
			1	33	28	351	1 espina pectoral D, 1 espina pectoral I
		NE14	1	17	14	35	1 supraoccipital
			1	24	20	114	1 otolito I
			1	24	20	120	1 otolito D
			1	29	24	216	1 espina pectoral D
		NE14A	1	27	22	177	1 otolito D
			1	28	23	187	1 otolito I
		NE29	1	20	9	63	1 supraoccipital
			1	31	25	266	1 espina pectoral I
		NE30	1	-	-	-	1 cleitro I, 1 espina pectoral I, 1 pterótico D

TABLA 4. 69. NMI de *Ariopsis felis* en base a las estimaciones de talla y peso.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elemento
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE32	1	25	21	139	1 otolito D
			1	26	21	148	1 otolito I
		NE34	1	37	31	529	1 espina pectoral I
		NE37	1	26	21	152	1 otolito D, 1 otolito I
			1	33	28	357	1 espina pectoral D
		NO01	1	23	19	95	1 otolito I
			1	24	20	113	1 otolito D, 1 otolito I
			1	29	24	226	1 espina pectoral D
		NO02	1	33	27	331	1 espina pectoral D
		NO06	1	25	-	-	1 frontal I
		NO07	1	34	28	388	1 espina pectoral I
		NO08	1	-	-	-	1 pterótico D
			1	23	19	96	1 cleitro D
			1	23	19	99	1 supraoccipital
			1	25	21	132	1 cleitro I, 1 otolito I
			1	26	21	142	1 otolito D
		Patio I		21	17	71	1 otolito I
				19	15	52	1 espina dorsal
		Patio IV	1	26	21	149	1 otolito D, 1 otolito I
				27	22	169	1 espina pectoral I
		Patio V	1	27	22	166	1 otolito D, 1 otolito I
		Σ Doméstico	58	17-41	9-34	35-693	
	Pirámide y adoratorio	NE18	1	25-30			1 supraoccipital, 1 cleitro I
		NE19	1	38	31	517	1 cleitro D
		NE20	1	23	19	104	1 espina pectoral D
			1	26	21	149	1 otolito D
		Σ Pirámide y adoratorio	4	23-38	19-31	104-517	
	Plataforma	NE21	1	30	25	244	1 espina pectoral D
			1	31	26	273	1 espina dorsal
			1	38	32	571	1 espina pectoral D
		NE22	1	26	22	157	1 otolito I
			1	27	22	165	1 otolito D
			1	29	24	216	1 otolito D
		Σ Plataforma	6	26-29	22-24	157-216	
	Público	Plaza SO	1	23		99	1 otolito I
			1	28	23	180	1 otolito D, 1 otolito I
			6	-	-	-	6 supraoccipitales
		Σ Público	8	23-28	23	99-180	
	Pozo de sondeo	Pozo 68	1	27	22	173	1 otolito D, 1 otolito I
	Σ Clásico Temprano-Tardío		77	17-41	9-34	35-693	

TABLA 4.69 (Continuación). NMI de *Ariopsis felis* en base a las estimaciones de talla y peso.

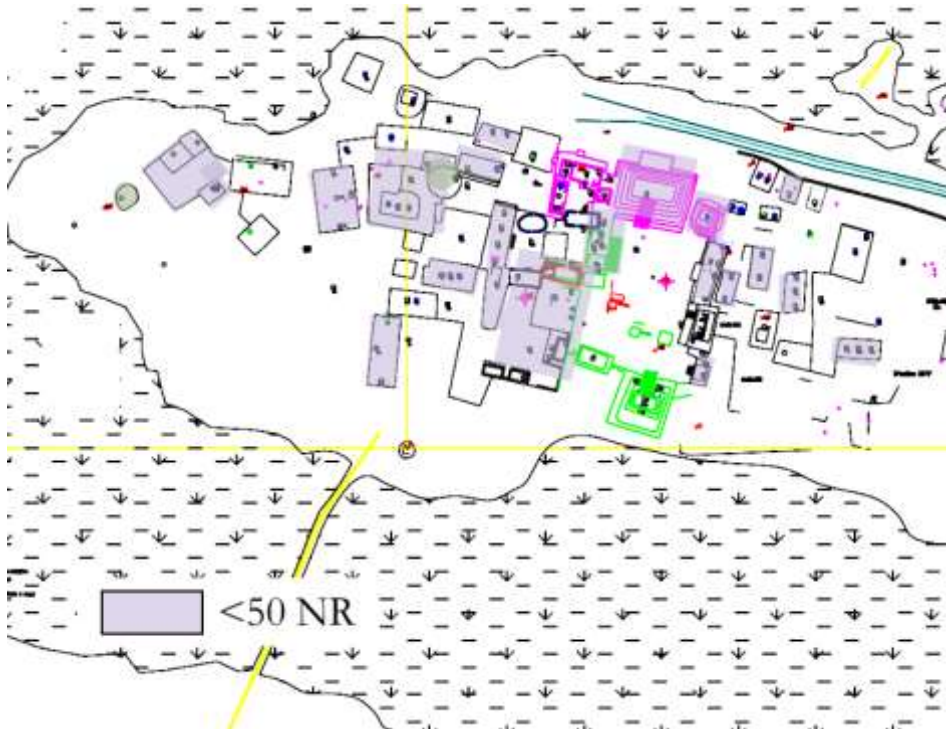


FIGURA 4. 27. Distribución de los restos de *Ariopsis felis* en las estructuras de Xcambó.

La mayoría de las estructuras con restos de bagres son de tipo doméstico y en ellas se concentran los elementos que presentaron alteraciones tafonómicas. Una parte secundaria de estos restos procedía de las estructuras piramidales NE18 y NE20, que suponen un total de 7 restos sin huellas de alteraciones tafonómicas. 13 restos de bagres fueron, por último, recuperados en plataformas como la NE21 y NE22.

Por su parte, la presencia de los bagres en los enterramientos consistió en un resto en cada uno de ellos. El enterramiento número 12 del Clásico Temprano presentó un frontal, mientras que el resto de enterramientos del Clásico Terminal (4, 15 y 280) presentaron también elementos del neurocráneo. La ausencia de espinas de las aletas pectorales y de las aletas dorsales de bagres en los enterramientos de ambos períodos resulta interesante puesto que en asentamientos Mayas de las Tierras Bajas del Sur las espinas de bagres se han encontrado formando parte de los ajuares funerarios. Se piensa que pudieron suplir, en algunos casos, a las espinas de rayas que se encuentran habitualmente en los enterramientos de la élite (Emery, 2010). No podemos asegurar que éste sea el caso de Xcambó debido a la carencia de espinas en los enterramientos.

Representatividad esquelética: Por otro lado, los elementos esqueléticos que componen nuestra muestra sin duda responden a cuestiones de preservación y de recuperación. De esta manera al agrupar los elementos esqueléticos en cráneo, aletas y vértebras (Figura 4.28), notamos que los elementos craneales dominan la muestra con el 68,72% de los restos de este taxón. En nuestra muestra los elementos craneales presentes son aquellos que conforman el neurocráneo, los cuales presentan un mayor grado de osificación en comparación con los elementos del esplanocráneo, ausentes en la muestra. Por su parte, en las aletas, que conforman el 30,78% de los restos de esta especie, las espinas pectorales, cleitros y espinas dorsales son los elementos que presentan elevados grados de osificación mientras que otros elementos como los coracoides están escasamente representados o los pterigióforos dorsales se encuentran ausentes. Por su parte, la única vértebra identificada en la muestra representó apenas el 0,41% y su práctica ausencia responde, sin duda, a cuestiones de recuperación. A pesar del pequeño tamaño de las

vértebras de los bagres éstas están altamente osificadas por lo que su escasa presencia en el registro de Xcambó responde a las técnicas de recuperación ya que al utilizarse cribas de 0,5 mm estos elementos se pierden fácilmente.



FIGURA 4. 28. Representación esquelética de los restos de *Ariopsis felis* de Xcambó. Imagen tomada de digimorph.org (2016) con modificaciones de N. Jiménez Cano.

Los bagres han sido una constante en el Mundo Maya desde el período Formativo (8.000 - 2.000 d.C.) hasta el Postclásico (1200 - 1550 d.C.) (ver Capítulo 3). Su abundancia en algunos sitios y, sobre todo, la presencia mayoritaria de elementos craneales ha llevado a proponer en sitios costeros como Northern River Lagoon, Belice que los bagres formaban parte de redes comerciales (Masson, 2004). Esta hipótesis se basa en las frecuencias esqueléticas que, al igual que en Xcambó, están dominadas por elementos craneales y espinas pectorales y dorsales. Así se sugiere que los bagres pudieron haber sido decapitados, los cuerpos salados y enviados a localidades del interior (Masson, 2004). A pesar de que Xcambó es un sitio, al igual que Northern River Lagoon, cercano a varias salinas, la evidencia ictioarqueológica de los bagres de Xcambó nos sugiere que más que ciertas prácticas de despiece o preservación, el patrón esquelético se encuentra sesgado por cuestiones diagenéticas y metodológicas en el momento de la excavación. Sin que esto signifique que la explotación salina no pudo haber sido utilizada para salar peces ya que, como se ha visto en registros etnográficos, los bagres en otras culturas americanas suelen ser salados para su preservación (Zohar y Cooke, 1997). Actualmente en la península de Yucatán los bagres no representan un grupo de importancia comercial. Aún así, suelen salarse para su venta en otros estados mexicanos aunque con las cabezas unidas al cuerpo. En este sentido, consideramos necesarios más estudios ictioarqueológicos que nos permitan confirmar o detallar los patrones sobre la conservación y comercio de bagres en la época prehispánica del área Maya.

Análisis de peso y talla: Los estudios de peso y talla han permitido la estimación del NMI de esta especie (Tabla 4.69). En total se estima un NMI de 81 con ejemplares con Longitudes totales comprendidas entre 17 y 40,6 cm que se corresponderían con Longitudes estándar desde 13,5 a 33,8 cm para pesos oscilando entre 35 y 693 gramos.

La distribución de las tallas y pesos de los bagres de Xcambó nos indican que se trata de una distribución normal donde dominan los individuos con valores intermedios, mientras que aquellos de tallas y peso menor y mayor son tanto más infrecuentes cuanto más extremos sus valores (Figura 4.29). La distribución obtenida nos indica que las tallas medias (LT= 28,2 cm; LS= 22,6 cm) de los bagres de Xcambó son muy similares a las tallas modales en la actualidad de esta especie que se sitúa en los 25 cm de LT (Acero, 2002; Pauly y Froese, 2016). Sin embargo, las tallas máximas de los ejemplares arqueológicos se alejan de las máximas reportadas para esta especie en la actualidad ya que ninguno de los individuos actuales se acercó a la talla máxima de 70 cm de LT (Acero, 2002; Pauly y Froese, 2016). Todo ello sugiere una menor perturbación antrópica en las poblaciones de esta especie durante el período Clásico (Jiménez Cano y Masson, 2016). En todos los casos los bagres de Xcambó son individuos adultos, ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 13 cm de LT (Pauly y Froese, 2016). Haciendo una observación a las tallas presentes en cada estructura (Tabla 4.69), podemos subrayar que en la estructura NE02 aparecen las

tallas máximas de los ejemplares arqueológicos, mientras que la estructura NE14A registra el individuo de menor talla en el conjunto. Por su parte, las estructuras piramidales y administrativas centrales (NE18, NE20, NE21 y NE22) no mostraron ninguna diferencia con respecto a las tallas que son similares a las tallas y pesos promedios de los bagres de Xcambó. Caso contrario es el de los bagres de los enterramientos cuyas tallas seleccionadas son mayores a las tallas medias del asentamiento. En los enterramientos en donde estas estimaciones pudieron ser realizadas las tallas son similares entre sí ($LT = 30 - 35$ cm), lo cual sugiere una preferencia continuada de las tallas desde el Clásico Temprano al Clásico

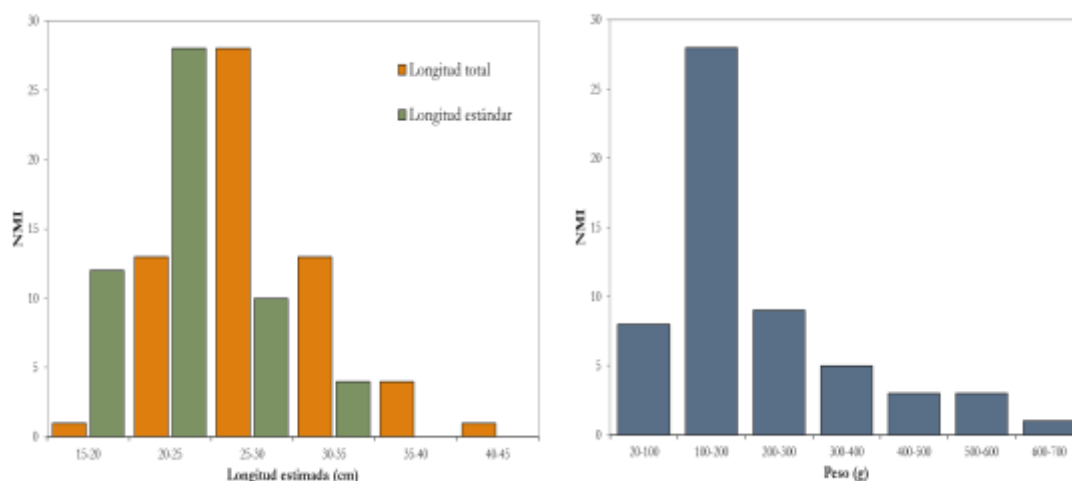


FIGURA 4. 29. Distribución de los rangos de tallas de *Ariopsis felis* de Xcambó en base al NMI, a) longitudes estimadas, b) pesos estimados.

Tardío.

Modo de captura, ecología: Con respecto al método de captura de estos ejemplares cabe la posibilidad que se hayan utilizado anzuelos y redes. Los anzuelos son artes de pesca selectivas que pudieron haber servido para capturar a los individuos de tallas medias y máximas (28 a 40 cm). Las redes por ser un arte de pesca no selectivo pudieron haberse utilizado en las capturas de los individuos de menor talla.

A. felis es actualmente un recurso local que se captura en aguas cercanas al yacimiento. Se trata de una especie marina estenohalina que suele habitar en aguas turbias sobre fondos lodosos, cercana a las costas y que penetra en estuarios, aunque también puede penetrar ocasionalmente en aguas dulces (Acero, 2002).

***Bagre marinus* (Mitchill, 1815), bagre bandera**

Material y descriptiva: 5 restos que procedieron de las estructuras domésticas NE02, NE7A y NE30. En la Tabla 4.70 se ofrece la relación del NR distribuidos por elementos y estructuras.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	Elementos
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	2	2 frontales
		NE7A	1	dentario
		NE30	2	2 supraoccipitales

TABLA 4. 70. Relación de los restos de *Bagre marinus* en las estructuras de Xcambó.

Se trata de dos supraoccipitales, dos frontales (1 izquierdo y 1 derecho) y un dentario. De estos elementos sólo se pudo tomar la medida de la altura anterior del dentario derecho (HA: 4,49 mm) estimándose una Longitud total de 55,4 cm. Los demás

elementos fueron comparados con el material de referencia y se estimaron Longitudes totales de entre 40 y 45 cm para los frontales y de 35 a 40 cm para los supraoccipitales. En base a las estimaciones de Longitud total se calcula un NMI de 3 (Tabla 4.71).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	40-50	2 frontales
		NE7A	1	55,4	1 dentario
		NE30	1	35-40	2 supraoccipitales

TABLA 4. 71. NMI de *Bagre marinus* de acuerdo a las tallas de los elementos esqueléticos.

Discusión: Se trata de una especie marginal en Xcambó con un ID de 0,09 y un ID de 0,03.

Las tallas estimadas oscilaron entre los 35 y 55,4 cm de Longitud total, tallas cercanas a las modales para esta especie en la actualidad. Esto nos indica que se trataban de individuos adultos ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 33 cm de LT, pudiendo alcanzar tallas máximas de hasta 70 cm.

En la región el género *Bagre* sólo está representado por la especie *B. marinus*, una especie sedentaria y bentónica que habita sustratos fangosos y arenosos, de hábitos marinos pero que puede penetrar en estuarios con salinidad elevada (Acero, 2002).

***Opsanus beta* (Goode y Bean, 1880), pez sapo**

Material y descriptiva: 69 restos cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.72.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 41 (NE04)	2	100,00
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	8	11,94
		NE03	7	10,45
		NE03A	2	2,99
		NE04	3	4,48
		NE17	5	7,46
		NE29	1	1,49
		NE31B	2	2,99
		NE33	1	1,49
		NE34	16	23,88
		NO01	9	13,43
		NO02	2	2,99
		NO07	2	2,99
		NO08	2	2,99
		Patio I	1	1,49
		Patio IV	2	2,99
		Σ Doméstico	63	94,03
	Pirámide y adoratorio	NE19	2	2,99
	Plataforma	NE21	2	2,99
Σ Clásico Temprano- Tardío			67	100,00

TABLA 4. 72. Relación del NR y sus correspondientes porcentajes de *Opsanus beta* en los contextos de Xcambó. El % se calcula en base al total de cada período cultural.

Los elementos que componen la muestra de esta especie son 22 articulares (doce derechos y diez izquierdos), 1 ceratohial derecho, 1 cuadrado derecho, 30 dentarios (16 derechos y 15 izquierdos), seis hiomandibulares (5 izquierdos y 1 derecho), 2 neurocráneos, 3 palatinos (1 derecho y 2 izquierdos), 1 vértebra precaudal (número 2) y 3 vómeres (Figura 4.30). La distribución de los elementos esquelético en los contextos de Xcambó se ofrece en la Tabla 4.73.

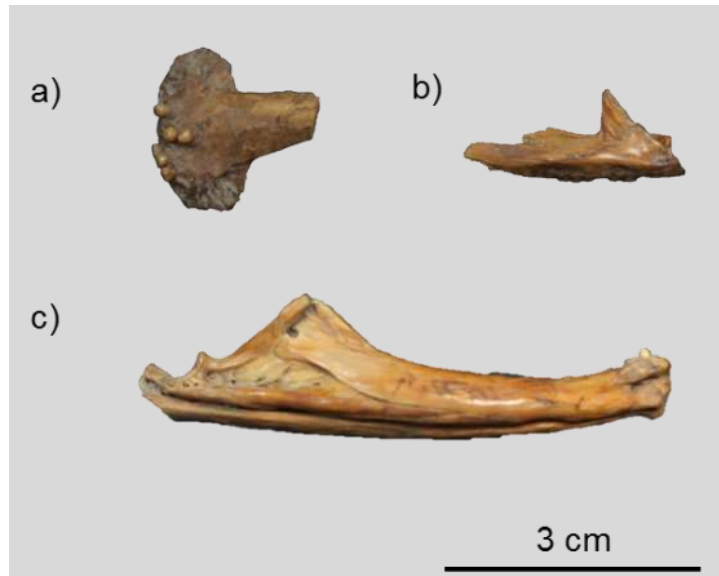


FIGURA 4. 30. Selección de elementos esqueléticos de *Opsanus beta*, a) vómer, norma ventral, b) palatino derecho, norma lateral c) dentario-articular derecho, norma lateral. Fotografía: N. Jiménez Cano.

ELEMENTO	Ent. 41 (NE04)	NE 02	NE 03	NE 03A	NE 04	NE 17	NE 29	NE 31B	NE 33	NE 34	NO 01	NO 02	NO 07	NO 08	Patio I	Patio IV	NE 19	NE 21	Total
Neurocráneo						1			1										2
Vomer								1		1						1			3
Dentario	1	3	4	1	2	2	1			8	2	1	1	1		1	1	1	30
Articular	1	4	1	1		2				5	3	1	1	1			1	1	22
Cuadrado		1																	1
Palatino										1	2								3
Hiomandibular			2		1			1			2				1				7
Vértebra										1									1
TOTAL	2	20	12	5	3	117	112	111	109	107	92	83	81	79	77	76	74	72	69

TABLA 4. 73. Distribución de los elementos esqueléticos de *Opsanus beta* en los contextos de Xcambó.

Las medidas de los articulares mensurables, el lado al que pertenecen y las estimaciones de las Longitudes totales se presentan en la Tabla 4.74.

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE03A	NE17	NE17	NE19	NE21	NE34
AA	6,07	7,23	7,75	6,42	7,16	8,34	7,23	5,8	7,42
Lado	D	I	D	I	D	D	I	D	D (Ch)
LT estimada (cm)	25-30	30-35	30-35	25-30	30-350	35-40	30-350	25-30	30-35

Contexto	NE34	NE34	NE34	NE34	NO02	NO02	NO07	NO08	Ent. 41 (NE04)
AA	8,21	5,23	6,02	5,94	6,5	8,01	6,72	6,53	7,36
Lado	D (Q)	D	I	I	D	I	D	D	I
LT estimada (cm)	35-40	25-30	25-30	25-30	25-30	35-40	30-350	25-30	30-35

TABLA 4. 74. Medidas, en mm, de los articulares de *Opsanus beta* identificados en Xcambó con las estimaciones de sus tallas. Las siglas de las medidas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Ch: chamuscado, Q: quemado.

Al igual que los articulares las medidas de los dentarios mensurables, el lado al que pertenecen y las estimaciones de las longitudes totales se ofrecen en la Tabla 4.75.

Contexto	NE02	NE03	NE03	NE03	NE03	NE03A	NE04	NE17	NE17	NE21	NE29
HA	4,04	6,63	6,06	6,13	7,42	7,13	7,81	7,45	5,47	4,91	6,56
Lado	D	I	D	I	I	I	I	D	D	D	D
LT estimada (cm)	15-20	30-35	25-30	25-30	35-40	35-40	35-40	35-40	25-30	20-25	30-35

Contexto	NE34	NE34	NE34	NE34	NE34	NE34	NO01	NO02	NO07	NO08	Ent. 41(NE04)
HA	8,22	6,04	5,12	6,12	8,02	9,11	7,51	6,52	5,71	6,43	7,69
Lado	D (Br)	I	I	D (C)	D (Ch)	I (Q)	I	I	D	D	I
LT estimada(cm)	35-40	25-30	20-25	25-30	35-40	40-45	35-40	30-35	25-30	30-35	35-40

TABLA 4. 75. Medidas, en mm, de los dentarios de *Opsanus beta* identificados en Xcambó con las estimaciones de sus tallas. Las siglas de las medidas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Br: abrillantado, C: concreciones, Ch: chamuscado, Q: quemado.

Por otro lado, el cálculo del NMI se realizó en base a las estimaciones de tallas, dando como resultado un total de 35 (Tabla 4.76).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	TL estimada (cm)	Elementos
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 41 (NE04)	1	30-35	1 articular I
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	15-20	1 dentario D
			1	25-30	1 articular D
			1	30-35	1 articular D, 1 articular I
			¿?	-	1 cuadrado D, 2 dentarios D, 1 articular D
		NE03	1	25-30	1 dentario D, 1 dentario I
			1	30-35	1 dentario I
			1	35-40	1 dentario I
			¿?	-	1 hiomandibular I
		NE03A	1	25-30	1 articular I
			1	35-40	1 dentario I
		NE04	1	-	1 articular D, 1 dentario I
			1	35-40	1 dentario I
		NE17	1	30-35	1 articular D
			1	25-30	1 dentario D
			1	35-40	1 dentario D, 1 articular D
		NE29	1	30-35	1 dentario D
		NE31B	1	-	1 vómer, 1 hiomandibular I
		NE33	1	-	1 neurocráneo
			1	20-25	1 dentario, 1 articular
			2	25-30	2 dentarios, 2 articulares
			1	30-35	1 articular, 1 palatino, 1 vértebra
			2	35-40	2 dentarios, 1 articular, 1 vómer
		NE34	1	40-45	1 dentario
			1	35-40	1 dentario I, 1 articular I
			1	25-30	1 articular D
			¿?	-	1 articular I, 1 dentario I, 2 hiomandibulares I, 2 palatinos I
		NO02	1	30-35	1 dentario I
			¿?	-	1 articular I
		NO07	1	30-35	1 articular D
			1	25-30	1 dentario I
		NO08	1	25-30	1 articular D
			1	30-35	1 dentario D
		Patio I	1	-	1 hiomandibular D
		Patio IV	1	¿?	1 dentario D, 1 vómer
		□ Doméstico	32	15-45	
	Pirámide y adoratorio	NE19	1	30-35	1 articular I
			¿?	-	1 dentario I
	Plataforma	NE21	1	25-30	1 dentario D, 1 articular D
	□ Clásico Temprano-Tardío		34	15-45	

TABLA 4. 76. NMI de *Opsanus beta* de Xcambó en base a las estimaciones de Longitud total.

Las marcas tafonómicas se observaron en 6 elementos craneales, entre las que se encuentran concreciones y alteraciones térmicas, como el chamuscado y quemado, además del abrillantamiento que da una apariencia de pulido que posiblemente se debe también a alguna afectación térmica. Las alteraciones térmicas y de abrillantado estuvieron patentes en las caras mediales de los dentarios.

Discusión: Aunque las dos especies del género *Opsanus*, *O. beta* y *O. dichrostomus*, son morfológicamente similares (Greenfield *et al.*, 2008) se pueden identificar gracias a la talla máxima que alcanza cada una. Así, mientras *O. beta* alcanza los 32 cm de LT, *O. dichrostomus* no sobrepasa los 12 cm de Longitud total (Collette, 2002; Pauly y Froese, 2016).

El rango de tallas de los ejemplares de Xcambó osciló entre los 20 y 45 cm de Longitud total. Esto quiere decir que quedarían excluidas de esta muestra los ejemplares de la especie *O. dichrostomus*. Los datos son interesantes en la medida en que muchos de los restos superan los valores de las tallas máximas de la especie *O. beta* en la actualidad. Esto sería indicador de que los peces sapo estarían infraexplotados en aquellos momentos de igual modo que parece ocurrir con los robalos.

Los peces sapo son secundarios en el conjunto de la ictiofauna de Xcambó con un ID de 2,41 y un IC de 0,30.

Con respecto a su distribución, a diferencia de otros taxones, *O. beta* aparece mayoritariamente en la estructura NE34 (Figura 4.31), estructura localizada hacia el Este de la Plaza 1. Esta estructura supone el 23,88% de los restos identificados de esta especie durante el Clásico Tardío-Terminal (Tabla 4.72) y en esta estructura los restos de *O. beta* resultaron en un total del 19,51% del total (Tabla 4.7).

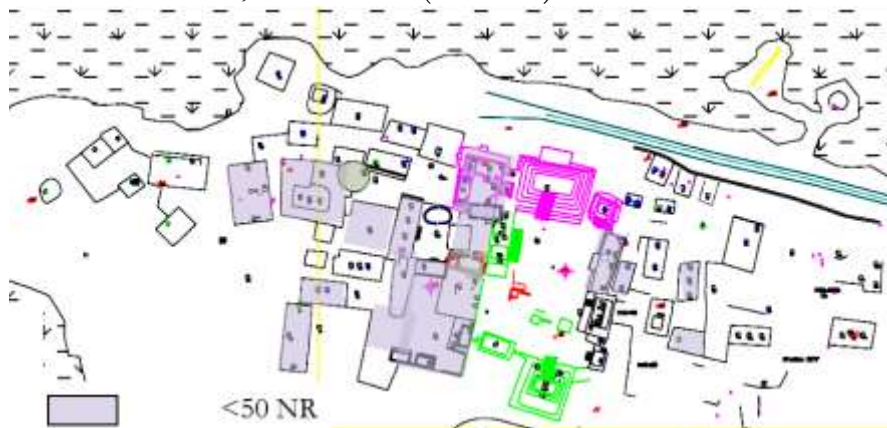


FIGURA 4. 31. Distribución de los restos de *Opsanus beta* en las estructuras de Xcambó.

Los restos de esta especie procedieron de estructuras en su mayoría de estructuras domésticas, lo cual, en términos generales, nos indica la utilización de este recurso exclusivamente como elemento alimentario y en menor medida como un componente de importancia minoritaria en el entramado ritual que se presenta en pirámides, enterramientos y ofrendas.

O. beta es una especie perteneciente al componente marino eurihalino con hábitos bentónicos y común en sustratos rocosos y pastos marinos (Castro Aguirre *et al.*, 1999; Collette, 2002). Su captura, al igual que otras especies con preferencias ecológicas similares, se realizó en las aguas costeras ubicadas al norte de la Laguna Rosada.

Batrachoididae indet.

Material y descriptiva: 14 restos cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.77.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	3	21,43
		NE03	4	28,57
		NE14A	1	7,14
		NE29	1	7,14
		NE30	1	7,14
		NO01	3	21,43
		NO09	1	7,14

TABLA 4. 77. Relación de los NR, con sus correspondientes porcentajes, de Batrachoididae indet. en las estructuras de Xcambó. El % se calcula en base al total de los restos de este taxon.

Estos restos corresponden a tres frontales, dos articulares (1 izquierdo y 1 derecho), dos cuadrados derechos, 5 vértebras precaudales y 2 vértebras caudales. La distribución de los restos por estructuras se presenta en la Tabla 4.78.

ELEMENTO	NE02	NE03	NE14A	NE29	NE30	NO01	NO09	TOTAL
Frontal	1		1				1	3
Articular	1				1			2
Cuadrado	1					1		2
Vértebras		4		1		2		7
TOTAL	3	4	1	1	1	3	1	14

TABLA 4. 78. Distribución de los elementos esqueléticos de Batrachoididae en las estructuras de Xcambó.

Los elementos estaban fragmentados y erosionados lo cual impidió que se pudieran tomar medidas en ellos y realizar la identificación por debajo del nivel de familia.

Discusión: Este taxón tiene un carácter marginal en el conjunto de la ictiofauna de Xcambó con un ID de 0,48 y un IC (estructuras) de 0,14.

Mugil sp. Linnaeus, 1758, lisas y lebranchas

Material y descriptiva: 7 restos procedentes de estructuras domésticas y plataformas del Clásico Temprano-Tardío (ver Tabla 4.79).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	14,29
		NE29	4	57,14
		Patio V	1	14,29
	Plataforma	NE21	1	14,29

TABLA 4. 79. Distribución del NR de los restos de *Mugil* sp. en los contextos de Xcambó % en base al NR de este taxon.

Se trata de dos basioccipitales, dos vértebras precaudales, dos vértebras caudales y una vértebra sin determinar, cuya distribución por estructuras se presenta en la Tabla 4.80.

ELEMENTO	NE02	NE29	Patio V	NE21	TOTAL
Basioccipital		2			2
Vértebra	1	2	1	1	5
TOTAL	1	4	1	1	7

TABLA 4. 80. Distribución de los elementos esqueléticos de *Mugil* sp. en las contextos de Xcambó

Las medidas de las vértebras mensurables se presentan en la Tabla 4.81.

Contexto	NE02	NE21	NE29	NE29
LV	9,43	13,04	9,55	13,81
Región	T	T	C	C
LT estimada (cm)	35-40	50-55	30-35	40-45

TABLA 4. 81. Medidas en mm de las vértebras mensurables de *Mugil* sp. identificadas en Xcambó. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo con la distribución de los restos en las estructuras y las medidas de los elementos mensurables se estima para este género un NMI de 4 (Tabla 4.82).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano- Tardío	Doméstico	NE02	1	35-40	1 vértebra troncal
			¿?	-	1 vértebra indet.
		NE29	1	30-35	1 vértebra caudal
			1	40-45	1 vértebra caudal
			¿?	-	2 basioccipitales
	Plataforma	NE21	1	50-55	1 vértebra troncal

TABLA 4. 82. NMI de *Mugil* sp. en Xcambó en base a las estimaciones de la Longitud total

Discusión: Si bien en la región se encuentran dos especies de este género, *Mugil cephalus* (lisa) y *M. curema* (lebrancha). La primera es de hábitos marinos y puede penetrar en estuarios e incluso ocasionalmente en las aguas dulces mientras que la segunda no puede entrar en ambientes de baja salinidad (Harrison, 2002); los restos recuperados no nos han permitido la asignación específica por razones diferentes. En el caso de los basioccipitales por el estado de conservación, a pesar de que este hueso posee elementos diagnósticos diferentes en las dos especies (Kobelkowsky y Reséndez, 1972) y en el caso de las vértebras porque éstas son prácticamente idénticas en ambas especies.

Los restos de este género tuvieron un carácter marginal en el conjunto de la ictiofauna, con un ID de 0,24 y un IC de 0,06.

Con respecto a las tallas parece ser que existió algún tipo de selección en función del contexto. En tal sentido, el único individuo aparecido en una plataforma (NE21) fue el que presentó la talla máxima, mientras que en las estructuras de tipo doméstico los rangos de tallas fueron menores.

Las lisas y lebranchas se caracterizan por ser habitantes de las costas arenosas y lagunas costeras, sobre fondos lodosos, estuarios y en los ambientes hipersalinos (Froese y Pauly, 2016). Su presencia en los contextos de Xcambó sugiere una captura en aguas próximas al asentamiento.

***Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), robalo blanco**

Material y descriptiva: 45 restos cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.83.

Período	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	4	8,89
		NE03	1	2,22
		NE7A	2	4,44
		NE10	2	4,44
		NE14	3	6,67
		NE17	1	2,22
		NE34	5	11,11
		NO02	2	4,44
		NO04	1	2,22
		NO09	1	2,22
		Patio I	20	44,44
		Σ Doméstico	42	93,33
	Plataforma	NE21	1	2,22
		NE21A	1	2,22
	-	Sin contexto	1	2,22

TABLA 4. 83. Relación de los restos de *Centropomus undecimalis* en las estructuras de Xcambó, % en base al NR de este taxón.

Los restos se desglosan en: 8 vómeres, 28 dentarios (15 derechos y 13 izquierdos) y 9 articulares (3 derechos y 6 izquierdos) (Figura 4.32).

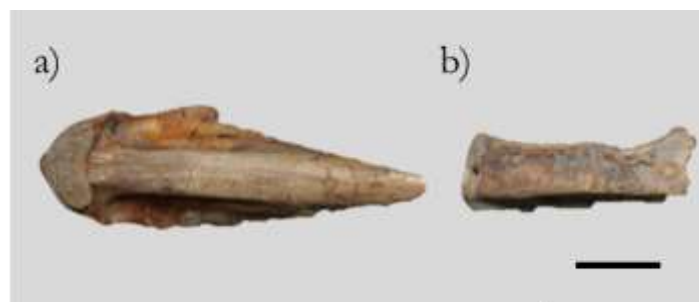


FIGURA 4. 32. Selección de elementos esqueléticos de *Centropomus undecimalis* identificados en Xcambó, a) vómer, norma ventral, b) dentario izquierdo, norma lateral. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Los huesos de las especies del género *Centropomus* se parecen mucho entre sí. Sin embargo, los elementos descritos presentan caracteres que hace posible su identificación a nivel de especie (Fraser, 1968).

La distribución de los elementos esqueléticos por estructuras se ofrece en la Tabla 4.84.

ELEMENTO	NE 02	NE 03	NE 7A	NE 10	NE 14	NE 17	NE 21	NE 21A	NE 34	NO 02	NO 04	NO 09	Patio I	Sin contexto	Total
Articular					1								8		9
Dentario	2	1	2	2	2	1	1	1	3		1	1	11		28
Vómer	2								2	2			1	1	8
TOTAL	4	1	2	2	3	1	1	1	5	2	1	1	20	1	45

TABLA 4. 84. Distribución de los elementos esqueléticos de *Centropomus undecimalis* en las estructuras de Xcambó.

Las medidas de los vómeres, dentarios y articulares así como sus estimaciones de peso y talla de acuerdo con los modelos alométricos desarrollados en esta Tesis (Capítulo 5), se presentan en las Tablas 4.85 a 4.87.

Contexto	NE02	NE02	NE34	NE34	NO02	NO02	Patio I	Sin contexto
A	3,43	11,02	8,23 (Ch/Br)	8,1	17,81	17,34	10,23	9,94
LT estimada (cm)	24,7	90,1	65,2	64,0	153,6	149,1	83,0	80,4
LS estimada (cm)	20,0	73,9	53,3	52,3	126,3	122,6	67,8	65,8
Peso (g)	131	4027	1710	1632	16465	15223	3337	2975

TABLA 4. 85. Medidas, en mm, de los vómeres de *Centropomus undecimalis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Ch: chamuscado, Br: abrillantado

Contexto	NE14	Patio I	Patio I	Patio I	Patio I	Patio I	Patio I	Patio I
AA	8,31	6,91	7,14	7,28	7,57	7,93	9,52	9,63
Lado	I	I	D	D	I	I	D	I
LT estimada (cm)	57,6	59,2	61,2	62,5	65,0	68,1	82,0	83,0
LS estimada (cm)	49,6	48,1	49,7	50,7	52,8	55,3	66,5	67,5
Peso (g)	1215	1383	1514	1598	1780	2024	3353	3361

TABLA 4. 86. Medidas, en mm, de los articulares de *Centropomus undecimalis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE02	NE02	NE03	NE07A	NE07A	NE10	NE10	NE14	NE17
HA	8,22	-	9,28	7,48	-	9,18	9,33	8,5	8,53
Lado	I	I	D (Br)	D	I	I	I	D	D
LT estimada (cm)	57,1	30-35	63,2	52,7	40-45	62,6	63,5	58,7	58,9
LS estimada (cm)	49,1	-	55,2	44,9	-	54,6	55,5	50,7	50,9
Peso (g)	1186	-	1554	961	-	1516	1572	1278	1288

Contexto	NE21	NE21A	NE34	NE34	NE34	NO04	NO09	Patio I	Patio I
HA	7,45	7,26	7,51	9,31	9,64	10,55	10,26	6,95	7,1
Lado	D	D	I	D (Q)	I (Q)	D	D	D	I
LT estimada (cm)	52,6	51,4	52,9	63,4	65,2	70,4	68,7	49,6	50,5
LS estimada (cm)	44,7	43,6	45,0	55,4	57,2	62,4	60,8	41,8	42,7
Peso (g)	952	899	970	1565	1691	2067	1943	816	856

Contexto	Patio I	Patio I	Patio I	Patio I	Patio I	Patio I	Patio I	Patio I	Patio I
HA	7,41	7,55	7,56	7,63	7,82	9,19	9,52	10,64	10,83
Lado	I	D	D	I	I	I	D	I	D
LT estimada (cm)	52,3	53,2	53,2	53,6	54,7	62,7	64,6	70,9	71,9
LS estimada (cm)	44,5	45,3	45,3	45,7	46,8	54,7	56,6	62,9	64,0
Peso (g)	941	981	984	1004	1061	1520	1644	2107	2191

TABLA 4. 87. Medidas, en mm, de los dentarios de *Centropomus undecimalis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Br: abrillantado, Q: quemado.

Las alteraciones tafonómicas se limitan a cuatro elementos esqueléticos: 2 dentarios quemados, 1 dentario con abrillantado que da una apariencia de pulido superficial y 1 vómer con marcas de chamuscado y pulido.

A través de las estimaciones de talla y peso fue posible inferir un NMI de 41 para esta especie (ver Tabla 4.88).

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	LT (cm)	LS (cm)	Peso (g)	NMI	Elemento
Clásico Temprano- Tardío	Doméstico	NE02	24,7	20,0	131	1	1 vómer
			30,0-35,0	-	-	1	1 dentario I
			57,1	49,1	1186	1	1 dentario I
			90,1	73,9	4027	1	1 vómer
			63,2	55,2	1554	1	1 dentario D
		NE07A	40,0-45,0	-	-	1	1 dentario D
			52,7	44,9	961	1	1 dentario D
		NE10	62,6	54,6	1516	1	1 dentario I
			63,5	55,5	1572	1	1 dentario I
		NE14	57,6	49,6	1215	1	1 articular I
			58,7	50,7	1278	1	1 dentario D
		NE17	58,9	50,9	1288	1	1 dentario D
			52,9	45,0	970	1	1 dentario I
			63,4	55,4	1565	1	1 dentario D
			64,0	52,3	1632	1	1 vómer
			65,2	53,3-57,2	1691-1710	1	1 vómer, 1 dentario I
		NO02	149,1	122,6	15223	1	1 vómer
			153,6	126,3	16465	1	1 vómer
		NO04	70,4	62,4	2067	1	1 dentario D
		NO09	68,7	60,8	1943	1	1 dentario D

TABLA 4. 88. NMI de *C. undecimalis* de Xcambó en base a las estimaciones de peso y talla.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	LT (cm)	LS (cm)	Peso (g)	NMI	Elemento
Clásico Temprano-Clásico Tardío	Doméstico	Patio I	49,6	41,8	816	1	1 dentario D
			50,5	42,7	856	1	1 dentario I
			52,3	44,5	941	1	1 dentario I
			53,2	45,3	981	1	1 dentario D
			53,2	45,3	984	1	1 dentario D
			53,6	45,7	1004	1	1 dentario I
			54,7	46,8	1061	1	1 dentario I
			59,2	48,1	1383	1	1 articular I
			61,2	49,7	1514	1	1 articular D
			62,5	50,7	1598	1	articular D
			62,7	54,7	1520	1	dentario I
			64,6	56,6	1644	1	dentario D
			65,0	52,8	1780	1	articular I
			68,1	55,3	2024	1	articular I
			70,9	62,9	2107	1	dentario I
			71,9	64,0	2191	1	dentario D
			82,0	66,5	3353	1	articular D
			83,0	67,5-37,8	3337-3361	1	1 articular I, 1 vómer
		Σ Doméstico	24,7-153,6	20,0-126,3	131- 16465		
	Plataforma	NE21	52,6	44,7	952	1	1 dentario D
		NE21A	51,4	43,6	899	1	1 dentario D
	-	Sin contexto	80,4	65,8	2975	1	1 vómer

TABLA 4.88 (Continuación). NMI de *C. undecimalis* de Xcambó en base a las estimaciones de peso y talla.

Discusión: Los robalos son un grupo de peces que a pesar de su abundancia en el registro arqueológico son difíciles de identificar a nivel de especie sobre la base de los caracteres osteológicos (Cooke y Ranere, 1999), siendo pocos los elementos esqueléticos que permiten diferenciarse taxonómicamente (Fraser, 1968). Estas limitantes han hecho que la muestra de *Centropomus undecimalis* sea pequeña en comparación con los restos de la de *Centropomus* sp. (ver apartado siguiente).

El robalo blanco resultó ser un taxón de importancia secundaria en Xcambó con un ID de 1,80 y un IC de 0,24.

Los elementos esqueléticos de esta especie se distribuyeron en estructuras domésticas a excepción de la estructura de tipo administrativa NE21 y suponen más el 90 % de la muestra, siendo el Patio I, un espacio relacionado con las actividades domésticas de la estructura NE02, el contexto que supuso un 44,44% de la muestra, lo cual confirma su carácter como recurso alimentario. Ningún resto de robalo blanco procedió de enterramientos o estructuras piramidales.

La Longitud total osciló entre los 24,7 y los 153,6 cm con una media de 66,1 cm. La Longitud estándar estuvo comprendida entre los 20 y 126,3 cm con una media de 55,6 cm mientras que el peso osciló entre los 131 y 16.465 gramos con una media de 2302 gramos. La distribución de las tallas y pesos indica un modelo de tipo normal aunque sesgado hacia los individuos más pequeños (Figura 4.33).

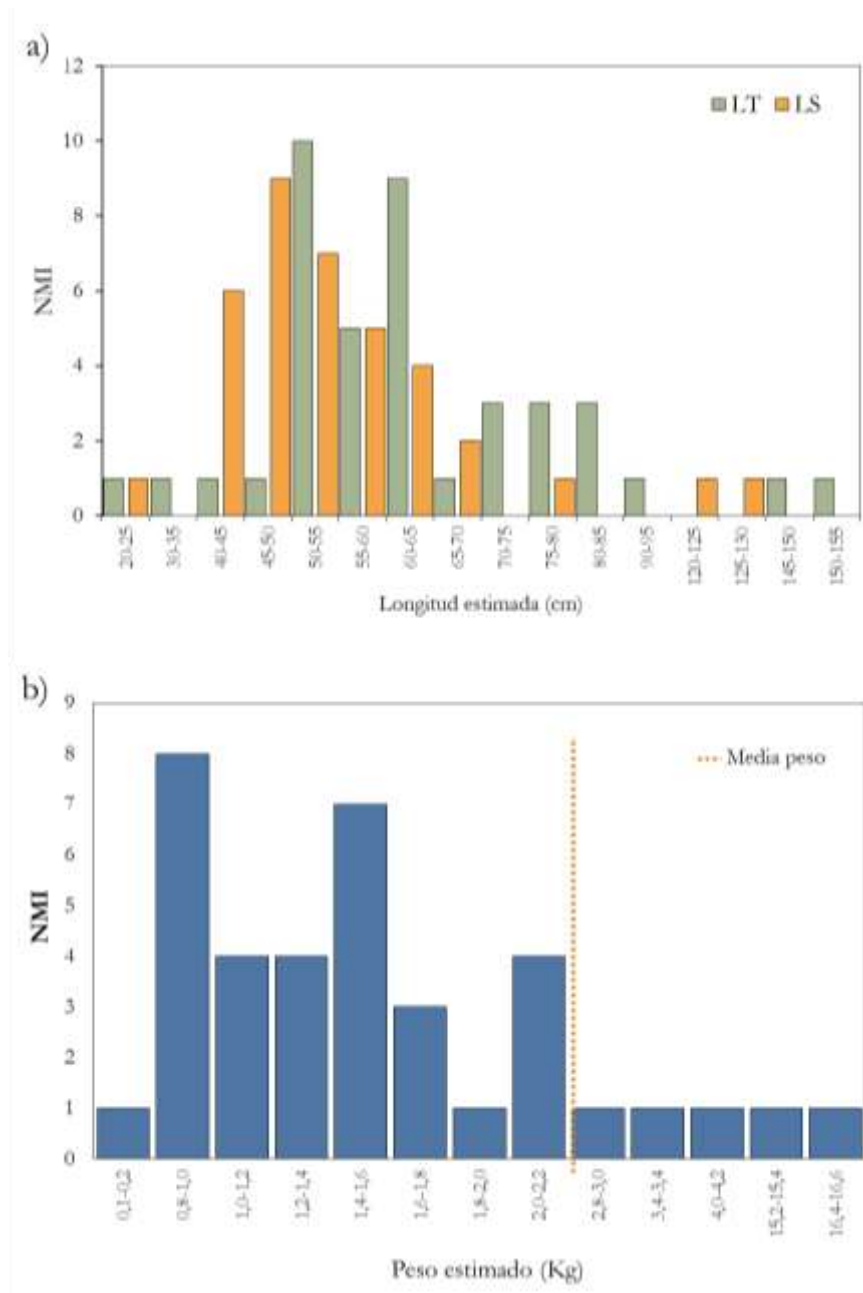


FIGURA 4. 33. Distribuciones de a) Longitud total y b) peso de *Centropomus undecimalis* de Xcambó.

Llama la atención que la media de la Longitud total de los ejemplares arqueológicos se sitúa por encima del valor modal actual de 50 cm (Pauly y Froese, 2016). De igual manera resulta interesante la presencia de dos individuos cuyas Longitudes totales (149,1 y 153,6 cm) sobrepasan la talla máxima reportada para esta especie (140 cm; Pauly y Froese, 2016). Estos ejemplos, aunque escasos, se pueden tomar como una indicación del uso de técnicas de pesca selectiva como arpones, pero también como evidencia de una población de robalos infraexplotada durante el Clásico Temprano y Tardío (250 - 750 d.C.).

Una observación detallada de las tallas presentes en cada estructura (Tabla 4.88) deja patente que el Patio I resultó ser el espacio con mayor diversidad de tallas. Como ya hemos

mencionado resultó ser el contexto con un mayor número de restos. Las tallas modales de esta especie se encuentran distribuidas en el resto de las estructuras domésticas. Con respecto al ejemplar procedente de la estructura administrativa NE21, éste tuvo una talla y peso por debajo de los valores medios. Por su parte, la estructura doméstica NO01 muestra un patrón interesante ya que los dos individuos que procedieron de dicha estructura fueron los que reportaron las tallas máximas.

En un ámbito puramente metodológico con respecto a las estimaciones de tallas de los robalos blancos, resulta también interesante notar la proporcionalidad del peso con respecto a las longitudes alcanzadas. En este sentido el aumento de talla de apenas unos centímetros significa el aumento de peso de varios cientos de gramos, tomemos por ejemplo un individuo cuya Longitud estimada total fue de 57,1 cm y con un peso estimado de 1186 g y otro de 70,9 cm de Longitud total con un peso de 2107 g. La diferencia de tallas entre ambos es de 13,8 cm y la de peso de más casi un kilogramo. Esta proporción parece aún más importante cuando se toma en consideración que las medidas de los elementos esqueléticos entre uno y otro difirieron en apenas 2 milímetros. Con este ejemplo queda patente, por una parte, la importancia de las estimaciones de pesos y tallas como herramienta en el cálculo del NMI y, por otra, a nivel interpretativo, acerca de las proporcionalidades que con respecto al aporte cárnico puedan realizarse en algunos taxones como los robalos.

La evidencia de los restos de *C. undecimalis* indica que esta especie fue utilizada exclusivamente como recurso alimentario, tanto por las alteraciones tafonómicas que presentan los restos como por los contextos de los que proceden. Se trata de una especie que, al igual que los bagres y los tiburones, tiene una presencia importante en el mundo Maya desde el periodo Formativo (8000-2000 a.C.). Los robalos pudieron haber sido capturados con facilidad durante todo el año en las aguas de la Laguna Rosada y a los ojos de agua, que rodean el petén sobre el que se asienta Xcambó, ya que se trata de una especie sedentaria que habita aguas salobres y cuyos individuos maduros suelen congregarse para desovar en áreas cercanas a las aguas dulces (Castro Aguirre *et al.*, 1999).

Centropomus sp. Lacépède, 1802, robalos

Material y descriptiva: 249 restos cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.89.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 2 y 3 (NE17)	1	12,50
		Ent. 66 (NE12)	1	12,50
	Ofrenda	Ofrenda (NE03)	6	75,00
	Σ Clásico Temprano		8	100,00
Clásico Tardío	Funerario	Ent.15 (NE02)	1	33,33
		Ent. 41 (NE04)	1	33,33
		Ent. 59 (NE7A)	1	33,33
	Σ Clásico Tardío		3	100,00
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02*	69	28,99
		NE03	3	1,26
		NE04	1	0,42
		NE07	1	0,42
		NE07A	4	1,68
		NE10	14	5,88
		NE14	7	2,94
		NE14A*	18	7,56

TABLA 4. 89. NR, con sus correspondientes porcentajes, de *Centropomus undecimalis* de los contextos de Xcambó desglosados de acuerdo a su período cultural y tipología funcional de Xcambó. El % se calcula en base al total de NR por período cultural. * Estructuras incluidas en la ictiofauna reportada por Götz y Sierra (2011).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE17*	5	2,10
		NE28	1	0,42
		NE29	10	4,20
		NE31B	1	0,42
		NE32	3	1,26
		NE34	8	3,36
		NE45	1	0,42
		NO01*	10	4,20
		NO02	12	5,04
		NO09*	2	0,84
		Patio*	8	3,36
		Patio I	27	11,34
		Patio IV	6	2,52
		Patio V	1	0,42
		Σ Doméstico	212	89,08
	Pirámide y adoratorio	NE18	1	0,42
		NE19*	5	2,10
		NE20	4	1,68
		Σ Pirámide y adoratorio	10	4,20
	Plataforma	NE21	13	5,46
		NE22A	1	0,42
		NE22B	2	0,84
		Σ Plataforma	16	6,72
	Σ Clásico Temprano-Tardío		238	100,00

TABLA 4.89 (Continuación). NR, con sus correspondientes porcentajes, de *Centropomus undecimalis* de los contextos de Xcambó desglosados de acuerdo a su período cultural y tipología funcional de Xcambó. El % se calcula en base al total de NR por período cultural. * Estructuras incluidas en la ictiofauna reportada por Götz y Sierra Sosa (2011).

Los restos se desglosan en: 2 prefrontales, 6 frontales, 9 basioccipitales, 8 premaxilares (4 derechos y 4 izquierdos), 3 maxilares (2 derechos y 1 izquierdo), 7 cuadrados (5 derechos y 2 izquierdos), 2 preopérculos izquierdos, 4 opérculos (3 derechos y 1 izquierdo), 9 cleitros (2 derechos y 7 izquierdos), 1 supracleitro izquierdo, 1 posttemporal izquierdo, 3 ceratohiales (2 derechos y 1 izquierdo), 17 primeros pterigióforos anales, 177 vértebras (13 proatlas, 13 primeras troncales 1, 16 segundas troncales 2, 10 terceras troncales, 19 cuartas troncales, 21 primeras troncales de transición, 13 segundas troncales de transición, 8 terceras troncales de transición, 2 cuartas troncales de transición, 8 primeras caudales, 7 segundas caudales, 4 terceras caudales, 3 cuartas caudales, 2 quintas caudales, 1 sexta caudal, 1 octava caudal, 1 onceava caudal, 2 complejos urostilos, 7 vértebras precaudales indeterminadas, 13 vértebras caudales indeterminadas y 15 vértebras sin determinar.

La distribución de los mismos por estructuras se ofrece en la Tabla 4.90.

ELEMENTO	NE02	NE03	NE 04	NE07	NE 07A	NE 10	NE 14	NE 14A	NE17	NE18	NE19	NE20	NE21	NE22A	NE22B	NE28	NE29	NE31B
Prefrontal																		
Frontal							1		1									
Basioccipital	1					1												
Premaxilar	2					2	1	1										
Maxilar						1					1							
Cuadrado	3																	
Opérculo	1							1					2					
Preopérculo											1							
Cleitro	1								1				4					
Supracleitro																		
Posttemporal																		
Ceratohial								1										
1er pterigióforo anal	8					2	1						2					
Vértebra	53	3	1	1	4	8	4	15	3	1	3	4	5	1	2	1	10	1
TOTAL	69	3	1	1	4	14	7	18	5	1	5	4	13	1	2	1	10	1

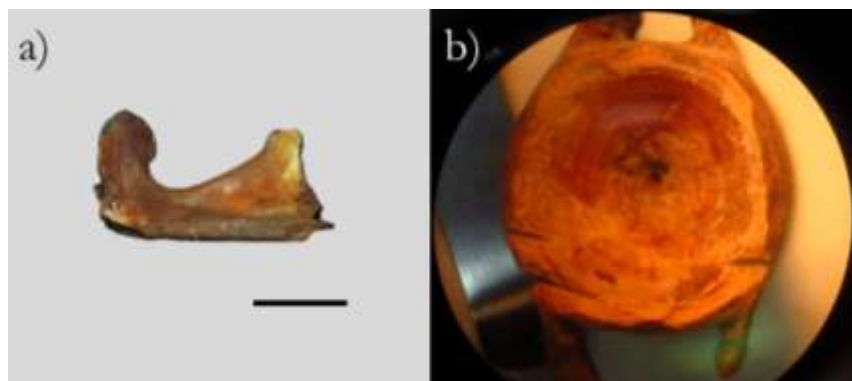
TABLA 4. 90. Distribución de los elementos esqueléticos de *Centropomus* sp. en los contextos de Xcambó.

ELEMENTO	NE32	NE34	NE45	NO01	NO02	NO09	Patio	PatioI	PatioIV	PatioV	Ent. 2 y 3	Ent. 15	Ent.41	Ent.59	Ent.66	Of.NE03	TOTAL
Basioccipital		1												1			2
Ceratohial								4									6
Cleitro	1			1			2	3									9
Cuadrado					1			1									8
Frontal					1												3
Maxilar	1							2		1							7
Opérculo																	4
Premaxilar				1													2
Posttemporal	1							2									9
Prefrontal								1									1
Preopérculo								1									1
1er pterigóforo anal								2									3
Supracleitro		1			1		1								1		17
Vértebra		6	1	8	9	2	5	11	6		1	1	1			6	177
TOTAL	3	8	1	10	12	2	8	27	6	1	1	1	1	1	1	6	249

TABLA 4.90 (Continuación). Distribución de los elementos esqueléticos de *Centropomus* sp. en los contextos de Xcambó.

Las alteraciones tafonómicas se observan en 20 restos (8,03% del NR de este taxón) siendo las modificaciones térmicas (NR=9) las más representativas de este conjunto (Figura 4.91). El “abrillantamiento” es una alteración que posiblemente podría estar relacionada con alguna modificación térmica y que da una apariencia de un pulido superficial y proporciona una coloración entre naranja y amarillo y que se presenta en una gran cantidad de elementos tanto craneales como vertebrales (NR=9) (Figura 4.34 a). Por último, sólo se observaron concreciones en una vértebra caudal y una marca de corte en la cara anterior de un vértebra caudal (Figura 4.34b).

ALTERACIÓN	Prefrontal	Maxilar	Premaxilar		Cleitro	Preopérculo	Vértebras										TOTAL
	NE07A	NO02	NE 02	NE 10	NE 02	NO01	NE 02	NE 03	NE 10	NE 14A	NE 17	NE 22B	NE 07	NE 29	NE 34	Patio IV	
Quemado				2			2										4
Chamuscado													1		1		2
Calcinado										1	1	1					3
Abrillantado	1	1	1		1	1	1			1				1		1	9
Concreciones								1									1
Corte									1								1

TABLA 4. 91. Alteraciones tafonómicas de *Centropomus* sp. desglosadas en elementos esqueléticos y contextos.FIGURA 4. 34. Alteraciones tafonómicas en los restos de *Centropomus* sp. a) maxilar izquierdo, norma lateral, con marcas de abrillantamiento, b) vértebra caudal, norma anterior, con marca de corte.

Las piezas mensurables fueron los basioccipitales, cuadrados y vértebras. Las medidas de estas piezas y las estimaciones de peso y talla de cada una en base al criterio de proporcionalidad se ofrecen en las Tablas 4.92 a 4.94.

Contexto	NE02	NE10	NE32	NO01	Patio
A	11,08	13,07	13,02	10,61	11,04
LT estimada (cm)	75-80	90-95	90-95	70-75	75-80

TABLA 4. 92. Medidas, en mm, de los basioccipitales de *Centropomus* sp. de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	NE02	NE02	NE02	NE32	Patio I	Patio I
A	7,33	8,64	8,92	9,22	12,05	9,11
Lado	D	D	I	D	D	I
LT estimada (cm)	55-60	60-65	65-70	70-75	90-95	70-75

TABLA 4. 93. Medidas, en mm, de los cuadrados de *Centropomus* sp. de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE14A	NE29	NE19	NO01	Patio IV	Patio IV	Ent. 41
Región	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA	PA
LV	10,57	11,41	11,90	8,33	8,05	10,15	10,33	11,06	-	-	-
HVA	-	-	-	-	-	-	-	-	4,92	-	-
AVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,71	10,24
LT estimada (cm)	65-70	65-70	70-75	50-55	45-50	70-75	60-65	70-75	30-35	65-70	70-75

Contexto	NE02	NE02	NE07	NE07A	NE14A	NE14A	NE20	NE29	Patio I	Patio I	Of. (NE03)
Región	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1	T1
LV	8,83	8,77	9,94	8,31	-	8,65	10,22	6,41	8,06	8,41	10,63
HVP	-	-	-	-	13,28	-	-	-	-	-	-
LT estimada (cm)	65-70	65-70	75-80	60-65	90-95	65-70	75-80	45-50	60-65	60-65	80-85

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE03	NE14A	NE14	NE14A	NE21	NE29
Región	T2	T2	T2	T2	T2	T2 (C)	T2	T2	T2 (Br)	T2	T2
LV	6,54	7,53	7,62	8,02	13,07	11,23	8,03	10,29	7,74	5,88	-
HVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,86
LT estimada (cm)	55-60	65-70	65-70	70-75	115-120	100-105	70-75	90-95	65-70	50-55	85-90

Contexto	NE29	NE34	Patio I	Of. (NE03)	NE02	NE02	NE02	NE03	NE14	NE14A	NE28
Región	T2	T2	T2	T2	T3	T3	T3	T3	T3	T3	T3
LV	8,05	7,81	7,42	8,78	11,04	12,81	13,23	15,33	10,17	12,56	9,7
HVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LT estimada (cm)	70-75	65-70	65-70	75-80	55-60	65-70	65-70	80-85	50-55	65-70	50-50

Contexto	Of. (NE03)	NE02	NE02	NE02	NE02	NE14A	NE14A	NO02	NO02	NO09	NE20
Región	T3	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4	T4
LV	11,66	15,11	15,83	17,44	20,16	19,71	21,53	13,05	15,91	10,13	22,51
LT estimada (cm)	60-65	55-60	60-65	65-70	75-80	75-80	80-85	50-55	60-65	35-40	85-90

Contexto	Patio I	Patio I	Patio I	Patio IV	Of. (NE03)	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE07A
Región	T4	T4	T4	T4	T4	Tt1	Tt1	Tt1	Tt1	Tt1	Tt1
LV	14,52	16,51	20,24	16,22	20,28	13,41	13,43	16,17	16,83	19,13	-
HVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,06
LT estimada (cm)	55-60	60-65	75-80	60-65	75-80	45-50	45-50	55-60	55-60	65-70	70-75

Contexto	NE17	NE20	NE21	NE21	Patio	Patio I	Patio I	Ent. 2 y 3	Ent. 15	Of. (NE03)
Región	Tt1	Tt1	Tt1	Tt1	Tt1	Tt1	Tt1	Tt1	Tt1	Tt1
LV	20,82	18,75	22,17	22,33	15,71	16,33	19,64	17,44	17,85	19,94
HVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LT estimada (cm)	70-75	65-70	75-80	75-80	55-60	55-60	65-70	60-65	60-65	70-75

TABLA 4. 94. Medidas en mm de las vértebras de *Centropomus* sp. de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE02	NE02	NE02	NE02	NE07A	NE10	NE14	NE14A	NE20	NE29	NE34
Región	Tt2	Tt2	Tt2	Tt2	Tt2	Tt2	Tt2	Tt2	Tt2	Tt2	Tt2
LV	-	16,21	18,94	20,22	18,64	-	22,07	17,32	16,25	16,52	18,04
HVP	10,59	-	-	-	-	12,13	-	-	-	-	-
LT estimada (cm)	50-55	55-60	65-70	70-75	65-70	55-60	75-80	60-65	55-60	55-60	60-65

Contexto	NO01	NO01	NE02	NE07A	NE22B	NE31B	NO01	NE34	Patio I	NE02	NE02
Región	Tt2	Tt2	Tt3	Tt3	Tt 3 (C)	Tt3	Tt3	Tt4	Tt4	C1	C1
LV	21,08	21,01	18,54	18,91	22,12	20,35	13,01	21,63	14,52	11,92	12,94
LT estimada (cm)	70-75	70-75	65-70	65-70	75-80	70-75	45-50	80-85	50-55	50-55	55-60

Contexto	NE02	NE29	NE34	NO01	NE02	NE02	NE29	NO01	NE02	Patio I	NE19
Región	C1	C1	C1	C1	C2	C2	C2	C2	C3	C3	C4
LV	13,73	14,96	14,55	15,98	15,13	15,76	16,12	18,19	13,21	15,53	20,12
LT estimada (cm)	60-65	65-70	60-65	70-75	65-70	70-75	70-75	80-85	55-60	65-70	85-90

Contexto	NE29	NE14A	NE21	NE02	NE03
Región	C4	C5	C5	C6	C8
LV	17,97	17,53	16,76	16,34	16,57
LT estimada (cm)	75-80	75-80	70-75	70-75	70-75

TABLA 4.94 (Continuación) Medidas en mm de las vértebras de *Centropomus* sp. de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Los análisis de peso y talla han permitido estimar un NMI de 82 ejemplares (Tabla 4.95)

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 2 y 3	1	60-65	1 primera vértebra troncal de transición
		Ent. 66	1	-	1 primer pterigióforo anal
	Ofrenda	Ofrenda (NE03)	1	60-65	1 tercera vértebra troncal
			1	70-75	1 primera vértebra troncal de transición
			1	75-80	1 segunda vértebra troncal, 1cuarta vértebra troncal
	Σ Clásico Temprano		5	60-80	
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 15	1	60-65	1 primera vértebra troncal de transición
		Ent. 41	1	70-75	1 proatlas
		Ent. 59	1	-	1 prefrontal
	Σ Clásico Tardío		3	60-75	
Clásico Temprano- Clásico Tardío	Doméstico	NE02	1	45-50	1 primera vértebra troncal de transición
			1	45-50	1 primera vértebra troncal de transición
			1	50-55	1 proatlas, 1 segunda vértebra troncal de transición, 1 primera vértebra caudal
			1	55-60	1 cuadrado D, 1 segunda vértebra troncal, 1 tercera vértebra troncal, 1 cuarta vértebra troncal, 1 primera vértebra troncal de transición , 1 segunda vértebra troncal de transición, 1 primer vértebra caudal, 1 tercera vértebra caudal
			1	55-60	1 primera vértebra troncal de transición
			1	60-65	1 cuadrado D, 1 cuarta vértebra troncal, 1 primera vértebra caudal
			1	65-70	1 proatlas, 1 segunda vértebra troncal, 1 tercera vértebra troncal, 1 primer vértebra troncal de transición, 1 segunda vértebra troncal de transición, 1 tercera vértebra troncal de transición, 1 segunda vértebra caudal
			1	65-70	1 cuadrado I, 1 proatlas, 1 segunda vértebra troncal, 1 tercera vértebra tercera, 1 cuarta vértebra troncal
			1	70-75	1 proatlas, 1 segunda vértebra troncal, 1 segunda vértebra troncal de transición, 1 segunda vértebra caudal, 1 sexta vértebra caudal
			1	750-80	1 basioccipital, 1 cuarta vértebra troncal
			1	115-120	1 segunda vértebra troncal

TABLA 4. 95. NMI de *Centropomus* sp. de Xcambó en base a la Longitud total estimada.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Clásico Temprano- Clásico Tardío	Doméstico	NE03	1	70-75	1 octava vértebra caudal
			1	80-85	1 tercera vértebra troncal
			1	100-105	1 segunda vértebra troncal
		NE04	1	-	1 proatlas , 1 vértebra precaudal indet.
		NE07	1	70-75	1 primera vértebra troncal de transición
		NE07A	1	65-70	1 segunda vértebra troncal de transición, 1 tercera vértebra troncal de transición
		NE10	1	55-60	1 segunda vértebra troncal de transición
			1	90-95	1 basioccipital
		NE14	1	50-55	1 terca vértebra troncal
			1	75-80	1 segunda vértebra troncal de transición
			1	90-95	1segunda vértebra troncal
		NE14A	1	45-50	1 proatlas
			1	60-65	1 segunda vértebra troncal de transición
			1	65-70	1 segunda vértebra troncal, 1 tercera vértebra troncal
			1	70-75	1 segunda vértebra troncal
			1	75-80	1 cuarta vértebra troncal , 1 quinta vértebra caudal
			1	80-85	1 cuarta vértebra troncal
		NE17	1	70-75	1 primera vértebra troncal de transición
		NE28	1	50-50	1 tercera vértebra tronca de transición
		NE29	1	55-60	1 segunda vértebra troncal de transición
			1	65-70	1 primera vértebra caudal
			1	70-75	1 proatlas, 1 segunda vértebra troncal, 1 segunda vértebra caudal
			1	75-80	1 cuarta vértebra caudal
			1	85-90	1 segunda vértebra troncal
		NE31B	1	70-75	1 tercera vértebra troncal de transición
		NE32	1	70-75	1 cuadrado D
			1	90-95	1 basioccipital
		NE34	1	60-65	1 segunda vértebra troncal de transición, 1 segunda vértebra caudal
			1	65-70	1 segunda vértebra troncal
			1	80-85	1 cuarta vértebra troncal de transición
		NE45	1	-	1 vértebra precaudal indet.
		NO01	1	45-50	1 tercera vértebra troncal de transición
			1	70-75	1 proatlas, 1 segunda vértebra troncal de transición
			1	70-75	1 basioccipital, 1 segunda vértebra troncal de transición, 1 primera vértebra caudal
			1	80-85	1 segunda vértebra caudal
		NO02	1	50-55	1 cuarta vértebra troncal
			1	60-65	1 cuarta vértebra troncal
		NO09	1	35-40	1 cuarta vértebra troncal
		Patio	1	55-60	1 primera vértebra troncal de transición
			1	75-80	1 basioccipital
		Patio I	1	50-55	1 cuarta vértebra troncal de transición
			1	55-60	1 primera vértebra troncal de transición, 1 cuarta vértebra troncal
			1	60-65	1 cuarta vértebra troncal
			1	65-70	1 segunda vértebra troncal, 1 primera vértebra troncal de transición, 1 tercera vértebra caudal
			1	70-75	1 cuadrado I
			1	90-95	1 cuadrado D
			1	75-80	1 cuarta vértebra troncal
		Patio IV	1	30-35	1 proatlas
			1	60-65	1 cuarta vértebra troncal
			1	65-70	1 proatlas
		Patio V	1	-	1 cuadrado D
		Σ Doméstico	62	30-120	
	Pirámide y adoratorio	NE18	1	-	1 cuarta vértebra troncal
		NE19	1	60-65	1 proatlas
			1	85-90	1 cuarta vértebra caudal
		NE20	1	55-60	1 segunda vértebra troncal de transición
			1	65-70	1 primera vértebra troncal de transición
	Plataforma	NE21	1	50-55	1 segunda vértebra troncal
			1	70-750	1 quinta vértebra caudal
			1	75-80	1 primera vértebra troncal de transición
			1	75-80	1 vértebra troncal de transición
		NE22A	1	-	1 tercera vertebra cuadal
		NE22B	1	75-80	1 tercera vértebra tronca de transición
	Σ Clásico Temprano-Tardío		74	30-120	

TABLA 4. 95 (Continuación). NMI de *Centropomus* sp. de Xcambó en base a la Longitud total estimada.

Discusión: En las aguas del Golfo de México habitan 5 especies del género *Centropomus*: *C. ensiferus*, *C. mexicanus*, *C. parallelus*, *C. poeyi* y *C. undecimalis*. Tales especies muestran diferencias morfológicas óseas en algunos elementos (Fraser, 1968) pero la identificación específica a través del cuadrado, basioccipital o, sobre todo, las vértebras, resulta muy complicada. Es por esto que nuestras identificaciones se mantienen a nivel de género.

Los robalos es un grupo importante dentro de la ictiofauna de Xcambó, como puede comprobarse a través de su ID de 10,12 y su ID de 0,52. En estudios previos ya se habían identificado 177 restos de este taxón que representaron el 29,64 % de los 597 peces identificados (Götz y Sierra Sosa, 2011) (ver también Capítulo 3). En nuestro estudio, como ya hemos comentado en otras ocasiones, aparece un mayor número de restos debido a la inclusión de contextos que no fueron estudiados previamente. Sin embargo, en ambos casos queda patente la importancia de los robalos en el conjunto de Xcambó.

La importancia de este taxón resulta también evidente al analizar su distribución en el yacimiento (Figura 4.35). En primer lugar, domina en estructuras de tipo doméstico, siendo la NE02 la que más restos presenta. También se encuentra en basureros de otros contextos de actividad doméstica como son los Patios. En este tipo de espacios se identificaron tanto restos craneales como vértebras (Tabla 4.90) que incluyen la totalidad de los restos con alteraciones tafonómicas.

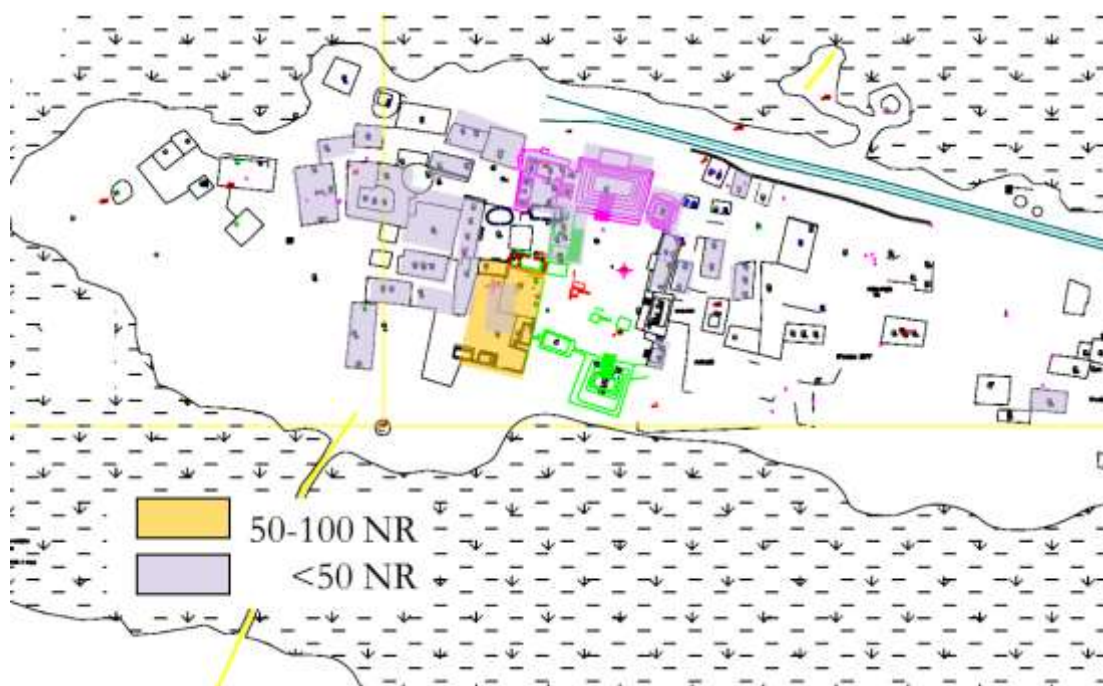


FIGURA 4. 35. Distribución de los restos de *Centropomus* sp. en las estructuras de Xcambó.

Otro tipo de estructuras fueron las pirámides (NE18, NE20) donde los elementos presentes se limitan a vértebras sin alteraciones tafonómicas aparentes. Los contextos funerarios incluyen 5 enterramientos en donde, a excepción del enterramiento 66, sólo recuperamos vértebras. Además del uso ritual en contextos mortuorios la práctica se extiende también al de las ofrendas. Tal sería el caso de la estructura doméstica NE03 donde se encontró una ofrenda compuesta por un cajete polícromo perteneciente al Clásico Temprano (Sierra, 1996) al cual se asocian 6 vértebras (ver Tabla 4.90).

Los datos de los que disponemos sugieren que los róbalo de Xcambó fueron posiblemente troceados en las estructuras domésticas y distribuidos tanto por las estructuras de tipo piramidal como en ofrendas de distinto tipo. La única marca de corte en

una vértebra nos corrobora tal despiece. Sin embargo, esta sugerencia resultaría difícil de sostener puesto que las estructuras domésticas en donde se presentan mayor abundancia de restos están prácticamente en el centro del petén (ver Figura 4.2). Lo más lógico entonces sería pensar que las áreas de despiece fueran aquellas próximas a los márgenes del petén, de la misma manera que las áreas de despiece actuales se sitúan a pie de playa. A pesar de que existen patrones esqueléticos que permiten reconocer áreas de despiece (Stewart y Gifford González, 1994; Perdikaris, 1996; Van Neer y Peters, 1997; Zohar y Cooke, 1997; Zoohar *et al.*, 2001; Belcher, 2011), el reconocimiento de las mismas queda en zonas donde, hasta el momento, no se realizaron excavaciones.

De manera general, la distribución de los elementos esqueléticos de *Centropomus* sp. apunta a la presencia de ejemplares completos ya que encontramos tanto elementos de la columna vertebral que son los que dominan el conjunto (60,2%), así como elementos craneales (34%) y restos de aletas representados por el primer pterigióforo anal que suponen el 5,78% de la muestra (Figura 4.36). La dominancia de las vértebras se debe posiblemente a su grado de compactación y osificación; esto mismo ocurre con el neurocráneo quien, al tener una consistencia laminar, propicia que su fragmentación sea elevada lo cual reduce sus posibilidades de identificabilidad. A pesar de estos sesgos diagenéticos en términos generales se dibuja un patrón de aprovechamiento de ejemplares completos en el sitio.

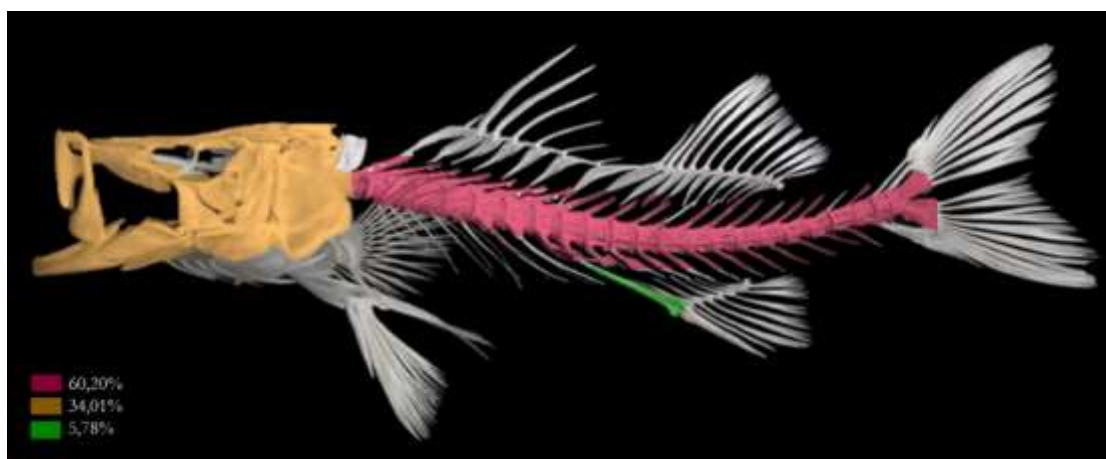


FIGURA 4. 36. Representación esquelética de los restos de *Centropomus* sp. de Xcambó. Imagen tomada de digimorph.org (2016) con modificaciones de N. Jiménez Cano.

Los **análisis de peso y talla** han permitido estimar un NMI de 82 ejemplares (Tabla 4.95) con Longitudes totales mínimas comprendidas entre 30 y 35 cm y máximas entre 115-120 cm.

La representación gráfica de los rangos de las tallas estimadas nos muestra una distribución normal donde dominan individuos de tallas comprendidas entre los 70 – 75 cm (Figura 4.37).

En principio podríamos pensar que la diferencia de tallas podría ser utilizada para identificar especies, puesto que en el Golfo de México *C. poeyi* y *C. undecimalis* alcanzan Longitudes totales máximas comprendidas entre los 90 y 140 cm respectivamente, mientras que las restantes especies tienen máximos de entre 30 y 40 cm. Sin embargo, este criterio no podría ser utilizado con nuestros robalos, ya que como hemos visto en el caso de los restos de *C. undecimalis*, algunos especímenes sobrepasaron las longitudes máximas reportadas actualmente. Lo que sin duda resulta interesante a partir de nuestras estimaciones, es que incluso el rango de tallas modales arqueológicas (LT= 70 - 75 cm) superan a las tallas medias que se registran actualmente para *C. poeyi* y *C. undecimalis*, siendo éstas de 45 y 50 cm respectivamente (Froese y Pauly, 2016).

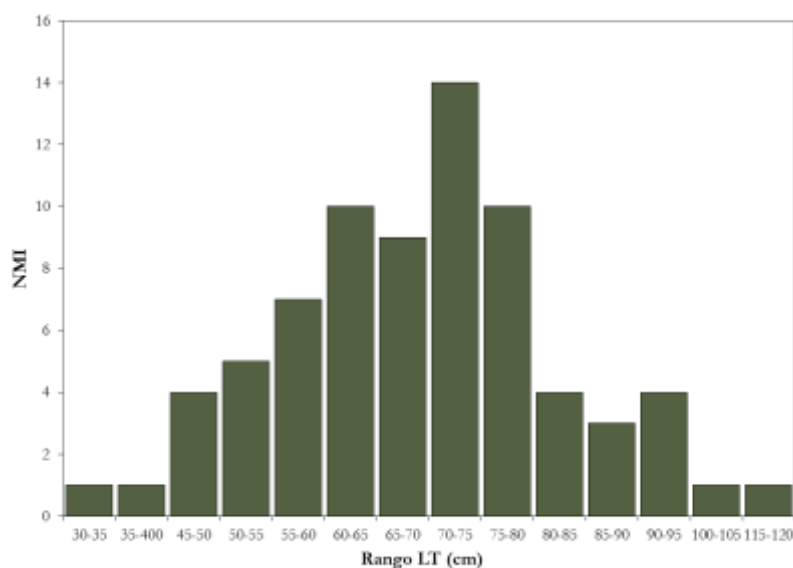


FIGURA 4. 37. Distribución de los rangos de tallas de *Centropomus* sp. de Xcambó en base al NMI.

Esto no hace más que corroborar lo que ya habíamos apuntado en el caso de *C. undecimalis* acerca del uso de técnicas de pesca selectivas y se perfila de nuevo la importancia, desde una perspectiva paleoecológica, de una población de robalos que muy posiblemente estuvo infraexplotada durante el Clásico Temprano y el Clásico Tardío (250 - 750 d.C.).

La distribución de las tallas en las diversas estructuras (Tabla 4.36) deja patente que las de tipo doméstico presentaron siempre una mayor diversidad de tallas, siendo la NE02 y la NE03 las que registraron los ejemplares de mayor tamaño. Las tallas modales de robalos se encuentran distribuidas en el resto de las estructuras domésticas, piramidales, enterramientos y en la ofrenda de la estructura NE03.

En resumen, las evidencias de los restos de robalos indican que se trataba de un grupo de peces ampliamente utilizado de manera local entre los habitantes de Xcambó. Su captura fue realizada en las aguas cercanas al asentamiento ya que todas las especies del género *Centropomus* son sedentarias con preferencias ecológicas en los manglares y estuarios. Sus patrones esqueléticos indican que los ejemplares llegaron y fueron consumidos completos y aunque también existe evidencia del despiece de los troncos, no queda claro en qué áreas del asentamiento se pudo llevar a cabo esta actividad.

Debido a su naturaleza sedentaria, los robalos pudieron haber sido un recurso disponible durante todo el año, lo cual también explica su elevado NR. Las áreas de captura probables serían las aguas de la Laguna Rosada y los márgenes del petén, aunque es posible que también se hayan capturado en la línea de costa utilizando anzuelos y redes.

***Epinephelus* cf. *itajara* (Lichtenstein, 1822), cherna**

Material y descriptiva: 8 restos cuya procedencia por estructuras se expone en la Tabla 4.96.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE03	1	12,50
		NE34	1	12,50
		NO01	1	12,50
	Pirámide y adoratorio	N19	1	12,50
	Plataforma	NE21	1	12,50
		NE21A	1	12,50
	Público	Plaza SO	2	25,00

TABLA 4. 96. Relación del NR, así como sus porcentajes, de *Epinephelus* cf. *itajara* repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado en base al total de NR de este taxon.

Se trata de 2 dentarios izquierdos, 1 palatino izquierdo, 1 premaxilar izquierdo y 4 vértebras (1 tercera vértebra troncal, 1 segunda vértebra troncal de transición, y 2 troncales indeterminadas) (Figura 4.38).



FIGURA 4. 38. Elementos esqueléticos de *Epinephelus* cf. *itajara* a) tercera vértebra troncal, norma anterior y norma lateral, b) segunda vértebra troncal de transición, norma anterior y norma lateral, c) dentario izquierdo, norma lateral, d) palatino izquierdo, norma lateral. Escala = 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

La distribución de los elementos esqueléticos en las estructuras se presenta en la Tabla 4.97.

ELEMENTO	NE03	N19	NE34	NO01	NE21	NE21A	Plaza SO	TOTAL
Premaxilar							1	1
Dentario	1				1			2
Palatino		1						1
Vértebra			1	1		1	1	4
TOTAL	1	1	1	1	1	1	2	8

TABLA 4. 97. Distribución de los elementos esqueléticos de *Epinephelus* cf. *itajara* en los contextos de Xcambó.

Las medidas de las vértebras mensurables con sus tallas estimadas se presentan en la Tabla 4.98; las de los dentarios en la Tabla 4.99 y la del palatino en la Tabla 4.100

Contexto	NE21A	NE34	NO01	Plaza SO
LV	22,02	23,58	41,98	33,51
HVA	25,11	-	-	50,23
AVA	28,22	-	76,35	61,14
HVP	24,21	-	-	47,81
AVP	28,64	-	-	63,42
Región	Tt2	T	T	T3
LT Estimada (m)	1,4-1,6	1,4-1,6	1,80-2,0	1,6-1,8

TABLA 4. 98. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Epinephelus* cf. *itajara*. identificadas en Xcambó y la Longitud total estimada. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos

Contexto	NE03	NE21
HA	26,87	26,3
LT Estimada (m)	1,1	1,07

TABLA 4. 99. Medidas, en mm, de los dentarios de *Epinephelus* cf. *itajara*. Identificado en Xcambó y la Longitud total estimada. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE19
L	55,57
LT Estimada (m)	1,8-2,0

TABLA 4. 100. Medidas, en mm, del palatino de *Epinephelus* cf. *itajara*. identificadas en Xcambó y la Longitud total estimada. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo con las estimaciones de talla de los ejemplares arqueológicos se pudo realizar el cálculo del NMI (Tabla 4.101), el cual fue de 7.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	LT Estimada (m)	NMI	Elemento
Clásico Temprano- Tardío	Doméstico	NE03	1,1	1	1 dentario
		NE34	1,4-1,6	1	1 vértebra troncal
		NO01	1,80-2,0	1	1 vértebra troncal
	Pirámide y adoratorio	NE19	1,8-2,0	1	1 palatino
	Plataforma	NE21	1,07	1	1 dentario
		NE21A	1,4-1,6	1	1 vértebra troncal de transición número 2
					1 vértebra troncal número 3
	Público	Plaza SO	1,6-1,8	1	1 premaxilar

TABLA 4. 101. NMI de *Epinephelus* cf. *itajara* de acuerdo a las estimaciones de Longitud total.

Discusión: Dentro del género *Epinephelus*, *E. itajara* es la especie del Atlántico Occidental de mayor talla (LT = 2,5 m) siendo 1,5 m la talla máxima más frecuentemente registrada en la actualidad (Froese y Pauly, 2016). A pesar de que se han determinado algunos caracteres osteológicos para su identificación (Smith, 1971), los huesos de este género muestran similitudes (Desse y Desse, 1996) Los ejemplares que aquí presentamos han sido identificados en base a la talla. Por ello, estas identificaciones deberían ser tomadas como tentativas y, posteriormente, corroboradas con todas las especies de la zona que alcanzan tallas cercanas al metro de Longitud total (*E. flavolimbatus*, *E. mystacinus* y *E. striatus*).

Las chernas son una especie marginal en la ictiofauna de Xcambó que presenta un ID 0,31 de y un IC (estructuras) de 0,12. Su presencia estuvo limitada a contextos de rellenos constructivos de estructuras tipo doméstico lo cual afirma su carácter como producto alimentario.

El rango de tallas oscila entre 1 y 2 m de Longitud total, lo cual indica la presencia de individuos en su mayoría adultos o cercanos a la madurez, ya que las tallas de maduración se alcanzan en esta especie a 1,20 m en el caso de las hembras y a los 1,15 m en el de los machos (Heemstra *et al.*, 2002). No se aprecian diferencias entre las tallas de los individuos de los contextos públicos (Plaza SO), plataformas (NE21, NE21A) y las estructuras domésticas y Patio. Sin embargo, parece que existió una selección entre este tipo de contextos a nivel de los elementos esqueléticos puesto que en los espacios abiertos y plataformas dominaron los elementos craneales sobre las vértebras mientras que en los espacios domésticos la muestra se conformó exclusivamente por vértebras.

De acuerdo con los rangos de tallas se sugiere que la explotación de esta especie se realizó en aguas costeras cercanas, ya que los adultos se les encuentra en estas zonas, aunque también en zonas rocosas mar adentro (Heemstra *et al.*, 2002).

Epinephelus cf. morio (Valenciennes, 1828), mero rojo

Material: 5 restos, cuya procedencia por estructuras se expone en la Tabla 4.102.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 122 (Patio)	2	100,00
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE3A	1	33,33
		NE14	1	33,33
	Sitio agrícola	Misnay (SE01)	1	33,33

TABLA 4. 102. Relación del NR, así como sus porcentajes, de *Epinephelus cf. morio* repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado independientemente para cada período cultural.

Los 5 restos se trataban de 1 articular derecho, 3 dentarios (1 izquierdo y 2 derechos) y 1 hiomandibular derecho (Figura 4.39); la distribución de estos elementos en los diversos contextos se presenta en la Tabla 4.103.



FIGURA 4. 39. Elementos esqueléticos de *Epinephelus cf. morio* a) dentario izquierdo, vista lateral, b) hiomandibular derecho, vista lateral. Escala = 3cm Fotografía: N. Jiménez Cano.

ELEMENTO	Ent. 122 (Patio)	NE14	NE3A	SE01	TOTAL
Dentario	2	1			3
Articular			1		1
Hiomandibular				1	1
TOTAL	2	1	1	1	5

TABLA 4. 103. Distribución de los elementos esqueléticos de *Epinephelus cf. morio* en las estructuras de Xcambó.

Las medidas de los dentarios y las tallas estimadas mediante las ecuaciones de regresión formuladas para esta especie se presentan en la Tabla 4.104, las de los articulares en la Tabla 4.105 y la del hiomandibular en la Tabla 4.106.

Contexto	NE14	Ent. 122 (Patio)	Ent. 101 (Patio)
HA	13,7	13,52	14,61
Lado	I	D	D
LT estimada (cm)	61,2	42,8	50,4
LS estimada (cm)	51,0	35,4	60,6
Peso eviscerado (g)	3577	1008	3444

TABLA 4. 104. Medidas, en mm, de los dentarios de *Epinephelus cf. morio* identificadas en Xcambó y las tallas estimadas. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE03A
AA	11,24
Lado	D
LT estimada (cm)	64,5
LS estimada (cm)	53,7
Peso eviscerado (g)	4293

TABLA 4. 105. Medidas en mm del articular de *Epinephelus cf. morio* identificado en Xcambó y las tallas estimadas. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	Misnay (SE01)
L	35,1
Lado	D
LT estimada (cm)	71,8
LS estimada (cm)	61,1
Peso eviscerado (g)	5566

TABLA 4. 106. Medidas en mm del hiomandibular de *Epinephelus* cf. *morio* identificado en Xcambó y las tallas estimadas. Las siglas de las medidas y las regiones se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

La estimación de un NMI de 5 se realizó en base a las estimaciones de las tallas llevadas a cabo con las ecuaciones alométricas, pueden observarse en la Tabla 4.107.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	LT Estimada (mm)	LS estimada (mm)	Peso eviscerado (g)	NMI	Elemento
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 101 (Patio)	42,8	35,4	1008	1	1 dentario D
			50,4	60,6	3444	1	1 dentario D
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE03A	64,5	53,7	4293	1	1 articular D
		NE14	61,2	51,0	3577	1	1 dentario I
	Sitio agrícola	SE01	71,8	61,1	5566	1	1 hiomandibular D

TABLA 4. 107. NMI de *Epinephelus* cf. *morio* de Xcambó en base a las estimaciones de Longitud total.

Discusión: Estas identificaciones se consideran preliminares debido a que se necesitaría comparar con ejemplares de *E. drummondhayi*, *E. flavolimbatus*, *E. mystacinus* y *E. estriatus* y ver si las especies comparten caracteres como ya se ha visto en este género (Desse y Desse, 1996).

El mero rojo es una especie que ocupa un lugar marginal dentro de la ictiofauna de Xcambó, con un ID de 0,17 y un IC de 0,06. La distribución de los restos de esta especie se limitó a contextos de rellenos constructivos de las estructuras domésticas, lo cual afirma su carácter como recurso alimentario. Los juveniles de esta especie suelen encontrarse en aguas costeras con fondos arenosos y lodosos, así como en arrecifes rocosos (Heemstra *et al.*, 2002). Se trata de una especie protogínica que madura como hembra a los 40 cm de Longitud total. Las hembras de tallas mayores a los 80 cm se localizan en aguas profundas mientras que los machos se localizan, por lo general, siempre a grandes profundidades (Brulé *et al.*, 1999).

La estimación de la talla en esta especie resulta fundamental, no solo para conocer el aporte cárnico, sino también para conocer el sexo de los individuos y, por ende, el lugar de captura.

De acuerdo a las tallas, se observa un rango entre los 42,8 cm y 61,1 cm de Longitud total, por lo que la mayoría de los eran adultos ya que esta especie alcanza la madurez sexual a partir de los 35 cm de Longitud total (Froese y Pauly, 2016). Lo cual nos indica que la captura de estos ejemplares se realizó en aguas costeras cercanas al yacimiento.

Epinephelus sp. Bloch, 1793, meros y chernas

Material y descriptiva: 42 restos cuya procedencia por estructuras y tipología funcional se presenta en la Tabla 4.108.

Estructura	Estructura	Estructura	NR	%NR	
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 67 (NO09)	1	100,00	
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	9	21,95	
		NE03	1	2,44	
		NE07	3	7,32	
		NE10	5	12,20	
		NE14	2	4,88	
		NE14A	3	7,32	
		NE17	1	2,44	
		NE29	5	12,20	
		NE34	1	2,44	
		NO01	2	4,88	
		Patio	2	4,88	
		Patio IV	1	2,44	
	Pirámide y adoratorio	NE18	1	2,44	
		NE19	1	2,44	
	Plataforma	NE21	3	7,32	
		NE22B	1	2,44	
	Σ Clásico Temprano-Tardío			41	100,00

TABLA 4. 108. Relación del NR, así como sus porcentajes, de *Epinephelus* sp. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado independientemente para cada periodo cultural.

La muestra está compuesta por: 1 basioccipital, 1 vómer, 3 premaxilares (1 derecho y 2 izquierdos), 2 maxilares derechos, 1 dentario izquierdo, 1 cuadrado izquierdo, 32 vértebras de las cuales 23 fueron vértebras precaudales (2 proatlas, 2 vértebras precaudales número 2, 5 vértebras precaudales número 3, 3 vértebras precaudales número 4, 2 vértebras precaudales número 5, 2 vértebras precaudales número 6, 2 vértebras precaudales número 8 y 5 vértebras precaudales sin determinar), 7 vértebras caudales (1 vértebra caudal número 12, 1 vértebra caudal número 15, 2 vértebras caudales número 16, 1 vértebra caudal número 18, 1 vértebra caudal número 20-21 y 1 vértebra caudal sin determinar), dos vértebras sin determinar y 1 urostilo.

La distribución de los elementos se presenta en la Tabla 4.109.

ELEMENTO	NE02	NE03	NE07	NE10	NE14	NE14A	NE17	NE18	NE19	NE21	NE22B	NE29	NE34	NO01	Patio	PatioIV	Ent. 67 NO09	Total
Basioccipital															1			1
Vómer	1																	1
Premaxilar	2										1							3
Maxilar		1		1														2
Dentario													1					1
Cuadrado					1													1
Urostilo						1												1
Vértebra	6		3	4	1	2	1	1	1	3		5		2	1	1	1	32
TOTAL	9	1	3	5	2	3	1	1	1	3	1	5	1	2	2	1	1	42

TABLA 4. 109. Distribución de los elementos esqueléticos de *Epinephelus* sp. en los contextos de Xcambó

Los valores de las piezas mensurables tales como el basioccipital, vómer y el dentario se muestran en las Tablas 4.110 a 4.112.

Contexto	Patio
A	16,92
LT estimada (cm)	65-70

TABLA 4. 110. Medidas, en mm, del basioccipital de *Epinephelus* sp. y su respectiva Longitud total estimada.

Contexto	NE02
A	14,02
LT estimada (cm)	55-60

TABLA 4. 111. Medidas, en mm, del vómer de *Epinephelus* sp. y su respectiva Longitud total estimada

Contexto	NE34
Ha	13,71
LT estimada (cm)	60-65

TABLA 4. 112. Medidas, en mm, del dentario de *Epinephelus* sp. y su respectiva Longitud total estimada.

Por su parte, las medidas de las vértebras mensurables, la región de la vertebral a la que pertenecen, así como su Longitud total estimada se presentan en la Tabla 4.113.

Estructura	NE02	NE02	NE02	NE02	NE02	NE07	NE07	NE07	NE10	NE14A
LV	10,14	11,21	11,45	12,29	16,13	11,43	16,08	8,52	17,46	2,64
Región	Tt 2	T5 (Br, C)	Tt 2	T2 (C)	T1	T3 (Q)	T3	T4	C 9	T2
LT estimada (cm)	45-50	45-50	50-55	65-70	75-80	55-60	75-80	35-40	55-60	15-20

Estructura	NE18	NE19	NE21	NE29	NE29	NE29	NO01	Patio	Ent. 67
LV	14,32	13,21	11,01	23,11	23,14	10,21	13,87	6,92	-
AVA	-	-	-	-	-	-	-	-	11,23
Región	PA	T4	T1	C6	C7	C7	T3	T2	PA (Q)
LT estimada (cm)	65-70	55-60	55-60	75-80	75-80	30-35	65-70	40-45	55-60

TABLA 4. 113. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Epinephelus* sp. identificadas en Xcambó y sus correspondientes Longitud total estimada para cada vértebra.

A partir de los rangos de las tallas, fue posible estimar un NMI de 21 para éste género (Tabla 4.114).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 67	1	55-60	1 proatlas
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	45-50	1 vértebra troncal de transición número 2, 1 vértebra troncal número 5 (Br, C)
			1	50-55	1 vértebra troncal de transición número 2
			1	55-60	1 vómer
			1	65-70	1 vértebra troncal número 2
			1	75-80	1 vértebra troncal número 1
		¿?	-	-	1 premaxilar D, 1 premaxilar I, 1 vértebra precaudal
		NE03	1	-	1 maxilar D
		NE07	1	35-40	1 vértebra troncal número 4
			1	55-60	1 vértebra troncal número 3
			1	75-80	1 vértebra troncal número 3
		NE10	1	55-60	1 vértebra caudal número 9
			¿?	-	1 maxilar D, 2 vértebras troncal de transición, 1 vértebra caudal
		NE14	¿?	-	1 cuadrado I, 1 vértebra T
		NE14A	1	150-20	1 vértebra troncal número 2
		NE17	1	-	1 vértebra indeterminada
		NE29	1	75-80	1 vértebra caudal número 6, 1 vértebra caudal número 7
			1	30-35	1 vértebra caudal número 7
			¿?	-	2 vértebras troncal de transición
		NE34	1	60-65	1 dentario
			¿?	-	1 cuadrado
		Patio	1	65-70	1 basioccipital
		Patio IV	1	-	1 vértebra troncal
		Σ Doméstico	17	15-80	
	Pirámide y adoratorio	NE18	1	65-70	1 proatlas
		NE19	1	55-60	1 vértebra troncal número 4
		Σ Pirámide y adoratorio	2	55-70	
	Plataforma	NE21	1	55-60	1 vértebra T
		¿?	-	-	2 vértebras troncales
		NE22B	1	-	1 premaxilar I
		Σ Plataforma	2	55-60	
	Σ Clásico Temprano-Tardío		21	15-80	

TABLA 4. 114. NMI de *Epinephelus* sp de Xcambó en base a las estimaciones de Longitud total.

Discusión: El género *Epinephelus* representa un componente marginal en la ictiofauna de Xcambó, como lo muestran sus valores de ID de 1,46 y el del IC (estructuras) de 0,3. La mayoría de los restos procedieron de estructuras domésticas, a excepción de las vértebras de la estructura piramidal NE18 y la plataforma NE21.

Las tallas oscilaron entre los 18,6 y 78,1 cm de Longitud total, con una media de 56,7 cm, para la Longitud estándar entre los 15,5 mm y 63,4 cm, con una media de 46 cm para pesos comprendidos entre 70 y 11.401 gramos (valor medio de 3.454 g).

La distribución de las tallas indica la preferencia por grandes peces en edificios como pirámides y plataformas, tal y como hemos visto en otros taxones. La distribución de las tallas indica que no existió mucha variabilidad entre ellas. Sin embargo, cabe notar que en las estructuras domésticas NE14A, NE07 y NE29 se encuentran los individuos que presentaron tallas menores. Resulta llamativo que este género no represente un grupo importante en Xcambó ya que actualmente las especies del género *Epinephelus* representan el principal recurso pesquero de la región (SAGARPA, 2012).

Mycteroperca sp. Gill, 1863, abadejos y negrillos

Material y descriptiva: 6 restos: 3 cuadrados (2 derechos y 1 izquierdo), 2 premaxilares izquierdos, 1 dentario izquierdo. La procedencia del NR de este taxon se ofrece en la Tabla 4.115.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	2	33,33
		NE10	2	33,33
	Plataforma	NE21	1	16,67
		NE22B	1	16,67

TABLA 4. 115. Relación del NR, así como sus porcentajes, de *Mycteroperca* sp. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxon.

La distribución de los elementos de este género por estructuras se presenta en la Tabla 4.116.

ELEMENTO	NE02	NE10	NE21	NE22B	TOTAL
Premaxilar	1	1			2
Dentario			1		1
Cuadrado	1	1		1	3
TOTAL	2	2	1	1	6

TABLA 4. 116. Distribución de los elementos esqueléticos de *Mycteroperca* sp. en las estructuras de Xcambó.

Las medidas de los cuadrados y del dentario con sus correspondientes estimaciones de tallas se ofrecen en la Tabla 4.117 y 4.118 respectivamente.

Contexto	NE02	NE10	NE22B
AA	15,33	9,57	7,41
Lado	D	D	I
LT estimada (cm)	120-125	75-80	60-65

TABLA 4. 117. Medidas, en mm, de los cuadrados de *Mycteroperca* sp. y sus estimaciones de Longitud total.

Contexto	NE21
HA	10,75
Lado	I
LT estimada (cm)	55-60

TABLA 4. 118

Medidas, en mm, del dentario de *Mycteroperca* sp. y su correspondiente Longitud total estimada.

Las marcas tafonómicas se presentaron en el premaxilar y un cuadrado que mostraban marcas de chamuscado y en el dentario con presencia de concreciones en superficie (Figura 4.40).

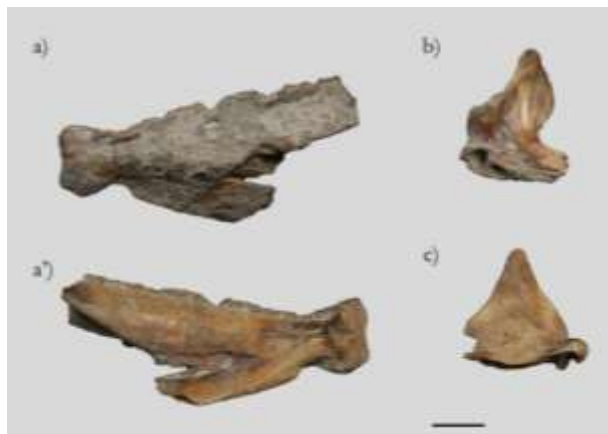


FIGURA 4. 40. Elementos esqueléticos de *Mycteroperca* sp. a) dentario izquierdo, norma lateral, con concreciones, a') dentario izquierdo, norma medial, con concreciones, b) premaxilar i norma lateral, con marcas de chamuscado, c) cuadrado derecho, norma lateral, con marcas de chamuscado. Escala = 1cm Fotografía: N. Jiménez Cano.

De acuerdo a las estimaciones de tallas que se pudieron realizar, fue posible estimar también el NMI de 5 (Tabla 4.119).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	120-125	1 cuadrado D (Ch)
			¿?	-	1 premaxilar I
		NE10	1	75-80	1 cuadrado D
			1	>50	1 premaxilar I (Ch)
	Plataforma	NE21	1	55-60	1 dentario I (C)
		NE22B	1	60-65	1 cuadrado I

TABLA 4. 119. NMI de *Mycteroperca* sp. de Xcambó en base a las estimaciones de la Longitud total.

Discusión: Los abadejos son un elemento marginal en la ictiofauna de Xcambó con un ID de 0,06 y un IC de 0,08. Todos los restos de este género procedieron de contextos de rellenos constructivos pertenecientes a estructuras domésticas.

En la región conviven seis especies de este género: *M. bonaci*, *M. interstitialis*, *M. microlepis*, *M. phenax*, *M. tigris* y *M. venenosa*. Todas tienen hábitos semejantes prefiriendo los fondos rocosos, aunque en *M. bonaci*, *M. interstitialis* y *M. venenosa* los juveniles habitan en estuarios y áreas de pastos marinos (Heemstra *et al.*, 2002). La mayoría de las especies de este género sobrepasan los 100 cm de Longitud total, a excepción de *M. interstitialis* y *M. phenax* cuyas tallas máximas reportadas son 74 y 90 cm respectivamente (Froese y Pauly, 2016). A pesar de que la identificación de estos ejemplares se considera preliminar ya que se necesitarían comparar con todas las especies de este género, su presencia en Xcambó indica la captura en aguas con fondos rocosos. Es posible, entonces, que la captura de estos ejemplares se haya realizado en las aguas costeras al norte de la Laguna Rosada.

La distribución de tallas sugiere un tratamiento y selección según la tipología funcional de los contextos. De esta manera, se observa que los peces de mayor talla quedan circunscritos a los contextos de tipo doméstico (NE02, NE10) mientras que en las plataformas (NE21, NE22B) las tallas de los individuos fueron menores. El carácter doméstico de los contextos de donde proceden estos restos junto con las marcas de chamuscado en algunos de ellos, nos indicaría el carácter alimentario que tuvieron los negrillos y abadejos en Xcambó.

Serranidae indet.

Material y descriptiva: 18 restos procedentes de contextos del Clásico Temprano-Tardío (Tabla 4.120).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	4	22,22
		NO01	4	22,22
		NO02	4	22,22
		NO09	2	11,11
		Patio	2	11,11
	Plataforma	NE21	1	5,56
		NE22C	1	5,56

TABLA 4. 120. Relación del NR, así como sus porcentajes, de Serranidae indet. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxon.

Los restos se reparten del siguiente modo: 2 cuadrados derechos, 1 hiomandibular izquierdo, 1 vértebra troncal, 9 vértebras caudales y 5 vértebras no determinadas. Las distribuciones de estos elementos se presentan en la Tabla 4.121.

ELEMENTO	NE02	NE21	NE22C	NO01	NO02	NO09	Patio	TOTAL
Hiomandibular				1				1
Cuadrado	2							2
Vértebra	2	1	1	3	4	2	2	15
TOTAL	4	1	1	4	4	2	2	18

TABLA 4. 121. Distribución de los elementos esqueléticos de Serranidae indet. en las estructuras de Xcambó.

Sólo un hiomandibular con coloración rojiza muestra aparentes marcas de pulido que dan a la pieza una apariencia brillante.

Discusión: Los serránidos sin identificar representaron un elemento marginal de la ictiofauna, con un ID 0,63 y un IC (estructuras) de 0,12. Aunque los restos recuperados están muy fragmentados y erosionados las vértebras pertenecían a especímenes grandes lo que sugiere peces de los géneros *Epinephelus* y *Mycteroperca*.

Caranx crysos (Mitchill, 1815), cojinuda

Material y descriptiva: 4 restos procedentes de estructuras domésticas del Clásico Temprano-Tardío. Se trata de 2 proatlas y 2 articulares derechos. En la Tabla 4.122 se presenta la distribución de los restos por contextos.

ELEMENTO	NO01	NO07	Patio IV	TOTAL
Proatlas			2	2
Articular	1	1		2
TOTAL	1	1	2	4

TABLA 4. 122. Distribución de los elementos esqueléticos de *Caranx crysos* en las estructuras de Xcambó.

Las medidas de los articulares y sus tallas estimadas se presentan en la Tabla 4.123.

Contexto	NO01	NO07
AA	5,49	4,32
Lado	D	D
LT estimada (cm)	55-60	40-45

TABLA 4. 123. Medidas, en mm, de los articulares de *Caranx crysos* y sus estimaciones de Longitud total.

Los proatlas se encontraban erosionados en los márgenes y bordes por lo que no se pudieron realizar mediciones. A pesar de esta limitante ambos elementos resultaron ser de mayor talla que nuestro ejemplar comparativo de 45 cm LT.

De acuerdo con las estimaciones de tallas se pudo estimar un NMI de 4 (Tabla 4.124).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NO01	1	55-60	1 articular D
		NO07	1	40-45	1 articular D
		Patio IV	1	>45	1 proatlas
			1	>45	1 proatlas

TABLA 4. 124. NMI de *Caranx crysos* de Xcambó.

Discusión: Las cojinudas fueron un componente secundario en el conjunto de la ictiofauna con un ID de 0,13 y un ID (estructura) de 0,04. Se trata de una especie pelágica de aguas costeras que suele formar pequeños bancos. Los individuos adultos habitan en aguas costeras cercanas y penetran en estuarios, mientras que los juveniles suelen habitar en áreas poco profundas con presencia de sargazos (Smith-Vaniz, 2002).

Las tallas de los individuos, todos ellos procedentes de contextos domésticos, nos indican que se trataba de ejemplares adultos, ya que en esta especie la madurez sexual se alcanza entre los 22,5 y 26 cm de Longitud total (Goodwin y Finucane, 1985).

Caranx hippos (Linnaeus, 1766), jurel

Material y descriptiva: 8 restos procedentes de estructuras domésticas del Clásico Temprano-Tardío. Lo restos se desglosan en 1 articular derecho, 1 dentario derecho, 3 maxilares (1 derecho y 2 izquierdos) y 3 premaxilares (2 izquierdos y 1 derecho). La distribución por estructuras de estos elementos se ofrece en la Tabla 4.125 ver también Figura 4.41).

ELEMENTO	NE02	NE10	NE14A	NO01	TOTAL
Premaxilar	1	1		1	3
Maxilar	1	1	1		3
Dentario	1				1
Articular			1		1
TOTAL	3	2	2	1	8

TABLA 4. 125. Distribución de los elementos esqueléticos de *Caranx hippos* en los contextos de Xcambó.



FIGURA 4. 41. Elementos esqueléticos de *Caranx hippos* identificados en Xcambó, a) premaxilar izquierdo, norma lateral, b) maxilar derecho, norma medial, c) articular derecho, norma lateral. Escala=3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano

Las piezas mensurables fueron los dentarios, los articulares y los maxilares cuyas medidas y tallas estimadas se presentan en las Tablas 4.126 a 4.128.

Contexto	NE02
HA	11,5
Lado	D
LT estimada (cm)	60-65

TABLA 4. 126. Medida, en mm, del dentario de *Caranx hippos* y su Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE14A
AA	3,18
Lado	D
LT estimada (cm)	20-25

TABLA 4. 127. Medida, en mm, del articular de *Caranx hippos* y su Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE02	NE10
Hc	9,91	10,81
Lado	I	D
LT estimada (cm)	45-50	50-55

TABLA 4. 128. Medidas, en mm, de los maxilares mensurables de *Caranx hippos* y su Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Entre los elementos que no pudieron ser medidos se encuentran 1 premaxilar derecho fragmentado de la Estructura NE02 que se estima tuvo una LT de aproximadamente 50 cm; 1 premaxilar izquierdo de la estructura NE10 con una talla aproximada de 50 cm LT y un maxilar izquierdo de la estructura NE14A cuya talla no pudo ser estimada.

De acuerdo con las tallas estimadas se obtuvo un NMI de 4 para esta especie descriptiva (Tabla 129).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	60-65	1 dentario D
			1	45-50	1 maxilar I
			¿?	≈50	1 premaxilar D
		NE10	1	50-55	1 maxilar D
			¿?	≈50	1 premaxilar I
			1	20-25	1 articular D
		NE14A	¿?	≈25	1 maxilar I
		NO01	1	-	1 premaxilar I

TABLA 4. 129. NMI de *Caranx hippos* en Xcambó en base a las estimaciones de Longitud total.

Discusión: *C. hippos* es una especie marginal en el conjunto de Xcambó con valores de IC de 0,27 y de ID de 0,08. Su presencia en el yacimiento se limita a estructuras domésticas del Clásico Temprano-Tardío por lo que parece claro su carácter como recurso alimentario. En el estudio previo de Canto Méndez (2009) también se había reportado un pendiente fabricado a partir del cleitro de *C. hippos* procedente de la Estructura NE99.

Los rangos de tallas oscilaron entre los 20 y 65 cm LT, siendo la estructura NE14A la que presentó los ejemplares más pequeños y la NE02 los ejemplares más grandes. Esto se debe sin duda a que la estructura NE02 es la unidad doméstica más extensa del sitio y la que mayor diversidad de especies de peces y rangos de tallas alberga.

Los jureles son peces costeros asociados a fondos arenosos y son comunes en aguas salobres aunque también pueden penetrar ríos (Smith, 2002). Forman cardúmenes, aunque los individuos de tallas grandes suelen ser solitarios, y en ocasiones se les encuentra en aguas profundas. De acuerdo con las estimaciones de talla los ejemplares que componen la muestra eran adultos y juveniles ya que en esta especie se alcanza la madurez sexual a los 66 cm de Longitud total (Froese y Pauly, 2016).

***Caranx cf. latus* (Linnaeus, 1766), jurel blanco**

Material y descriptiva: 1 articular izquierdo procedente de un contexto doméstico del Clásico Temprano-Tardío, el Patio IV. La medida del ancho de la superficie articular fue de: 4,52 mm para una LT estimada de 50-55 cm.

Discusión: La identificación de este ejemplar se considera preliminar debido a que se necesitaría confirmarla con ejemplares de otras tallas. Se trata de una especie que forma pequeños cardúmenes próximos a islas lejos de la costa, que puede penetrar en estuarios y cuerpos de agua dulce como los ríos. Los juveniles prefieren las aguas costeras con fondos lodosos (Smith-Vaniz, 2002). El ejemplar arqueológico era adulto, ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 37 cm.

Caranx sp./Selene sp.

Material y descriptiva: 9 vértebras, 8 de ellas caudales y 1 sin determinar. La distribución de restos por estructuras se presenta en la Tabla 4.130.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	3	33,33
		NE03	1	11,11
		NE14A	1	11,11
		NE29	2	22,22
		NO02	2	22,22

TABLA 4. 130. Distribución del NR de *Caranx* sp. / *Selene* sp. en las estructuras de Xcambó

Discusión: Este taxón representa un componente marginal en la ictiofauna de Xcambó (ID: 0,31, ID: 0,10). Esta identificación se considera preliminar, puesto que las vértebras caudales de estos dos géneros presentan un foramen basal y una prolongación lateral muy similares (Suzuki, 1962; Barrera García, 2008) por lo que sería necesario comparar con individuos de distintas tallas. En la región habitan cinco especies del género *Caranx* y tres de *Selene*. Todas ellas tienen hábitos gregarios, aunque las preferencias ecológicas varían desde ambientes marinos estenohalinos con fondos rocosos y coral hasta estuarios con fondos arenosos (Smith-Vaniz, 2002).

***Caranx* sp. Lacépède, 1801, jureles**

Material y descriptiva: 1 supracleitro derecho procedente de la Estructura NE10 al que no se le pudieron tomar medidas.

Discusión: El estado de fragmentación impidió que se pudiera identificar por debajo del género. Los valores de los índices indican que se trata de un taxón marginal, con un IC de 0,03 y un ID de 0,02.

Carangidae indet.

Material y descriptiva: 24 restos procedentes de estructuras del clásico Temprano-Tardío (Tabla 4.131).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	7	29,17
		NE03	1	4,17
		NE03A	1	4,17
		NE04	1	4,17
		NE07	1	4,17
		NE10	1	4,17
		NE14A	3	12,50
		NE30	1	4,17
		NE34	1	4,17
		NO01	1	4,17
		NO04	1	4,17
		Patio IV	3	12,50
		Σ Doméstico	22	91,67
	Plataforma	NE22	1	4,17
	Pozo de sondeo	Pozo 68	1	4,17

TABLA 4. 131. Relación del NR, así como sus porcentajes, de Carangidae indet. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxon.

La muestra de esta familia se compone por elementos procedentes de la totalidad del esqueleto (Tabla 4.132).

ELEMENTO	NE02	NE03	NE03A	NE04	NE07	NE10	NE14A	NE22	NE30	NE34	NO01	NO04	PatioIV	Pozo68	Total
Opérculo	1														1
Pterigióforo	4	1	1		1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	18
Vértebra	2			1									2		5
TOTAL	7	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	24

TABLA 4. 132. Distribución de los elementos esqueléticos de Carangidae indet. en las estructuras de Xcambó.

Los elementos incluidos en esta sección son aquellos que debido al grado de fractura y erosión que presentan no pudieron ser identificados por debajo del nivel de familia. La muestra se compone en su mayoría por pterigióforos basales que presentaban hiperostosis típicas de esta familia (Guzmán y Polaco, 2002) (Figura 4.42).



FIGURA 4. 42. Pterigióforos de carángidos con hiperostosis. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Discusión: Tomados como conjunto, incluyendo los restos identificados a nivel de género y especie, los carángidos (NR=50) representan un componente secundario en la

ictiofauna de Xcambó pues sólo suponen el 1,74% de los restos identificados. Considerando únicamente los carángidos no identificados, éstos representan un taxón marginal (ID: 0,83 y un ID: 0,24). Todos los restos proceden de estructuras domésticas donde también se han identificado restos a nivel de especie y género de esta familia, lo cual sugiere un carácter alimentario.

En la muestra destacan los pterigióforos con hiperostosis muy desarrolladas y en la mayoría de los casos de tamaños grandes, lo cual sugiere la presencia de individuos por encima de los 60 cm de Longitud total, talla a partir de la cual se desarrollan las hiperostosis (Guzmán y Polaco, 2002).

***Lutjanus cf. campechanus* (Poey, 1860), huachinango**

Material y descriptiva: 3 restos que incluyen 1 hiomandibular, 1 tercera vértebra troncal y 1 tercera vértebra troncal de transición. La distribución se ofrece en la Tabla 4.133.

ELEMENTO	NE02	NE10	NE31B	TOTAL
Hiomandibular			1	1
Vértebra	1	1		2
TOTAL	1	1	1	3

TABLA 4. 133. Distribución de los elementos esqueléticos de *Lutjanus cf. campechanus* en las estructuras de Xcambó.

La medida del hiomandibular y las vértebras, así como las tallas estimadas en cada caso se ofrece en las Tablas 4.134 y 4.135 respectivamente.

Contexto	NE31B
H	25,04
LT estimada (cm)	50-55

TABLA 4. 134. Medida, en mm, del hiomandibular de *Lutjanus cf. campechanus* y su Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE02	NE10
LV	19,73	16,17
Región	T3	Tt3
LT estimada (cm)	35-40	30-35

TABLA 4. 135. Medidas, en mm, de las vértebras de *Lutjanus cf. campechanus* y sus estimaciones de Longitud total. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo con las estimaciones de tallas se obtuvo un NMI de 3 (Tabla 4.136).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	35-40	1 vértebra troncal número 3
		NE10	1	30-35	1 vértebra troncal de transición número 3
		NE31B	1	50-55	1 hiomandibular D

TABLA 4. 136. NMI de *Lutjanus cf. campechanus* de Xcambó de acuerdo a las estimaciones de Longitud total.

Discusión: La especie representa un elemento marginal dentro del conjunto ictiofaunístico, con un ID de 0,10 y un IC de 0,06. La identificación se considera preliminar pues debería confirmarse con ejemplares de otras tallas.

Los huachinangos presentaron tallas similares en las estructuras domésticas centrales (NE02 y NE10) siendo de mayor talla el ejemplar de la estructura doméstica localizada hacia el Este de la Plaza Central (NE31B).

El huachinango es una especie cuyos adultos habitan en aguas profundas asociadas con arrecifes rocosos y los juveniles en aguas costeras y manglares (Rodríguez, 1992;

Moran, 1988). A pesar de que la talla de los ejemplares arqueológicos nos indican que se trataba de individuos adultos, puesto que la talla de maduración lo es a los 23 cm de Longitud total (Rodríguez, 1992), es posible que hayan sido capturados en la costa cercana y no en aguas profundas. Esto se debe a que los adultos de esta especie suelen migrar hacia las zonas costeras para desovar durante los meses cálidos (mayo a septiembre) regresando a las zonas profundas durante los meses fríos (Moran, 1988).

Lutjanus griseus (Cuvier, 1868), pargo mulato

Material y descriptiva: 4 restos compuestos por 1 cuadrado izquierdo, 2 dentarios (1 derecho y 1 izquierdo) (Figura 4.43) y 1 preopérculo izquierdo.

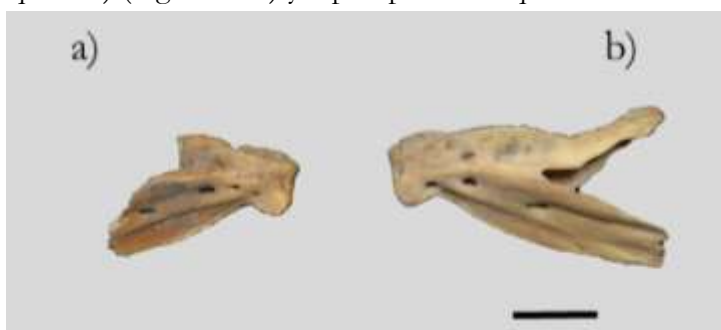


FIGURA 4. 43. Dentarios de *Lutjanus griseus*, a) derecho, norma lateral, b) izquierdo, norma lateral, Escala= 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

La distribución de los elementos por contextos se presenta en la Tabla 4.137.

ELEMENTO	NE02	NO02	Patio IV	TOTAL
Dentario				1
Cuadrado	1	2		2
Preopérculo			1	1
TOTAL	1	2	1	4

TABLA 4. 137. Distribución de los elementos esqueléticos de *Lutjanus griseus* en los contextos de Xcambó.

Las medidas de los dentarios y los cuadrados con sus respectivas tallas estimadas se ofrecen en las Tablas 4.138 y 4.139 respectivamente.

Contexto	NO02	NO02
HA	7,76	8,99
Lado	D	I
LT estimada (cm)	25-30	30-35

TABLA 4. 138. Medidas, en mm, de los dentarios de *Lutjanus griseus* y sus estimaciones de Longitud total. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE02
AA	7,8
Lado	I
LT estimada (cm)	50-55

TABLA 4. 139. Medida, en mm, del cuadrado de *Lutjanus griseus* y su estimación de Longitud total. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo a las estimaciones de talla, se estima un valor de NMI de 4 el cual se desglosa en la Tabla 4.140.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	50-55	1 cuadrado I
		NO02	1	25-30	1 dentario I
			1	30-35	1 dentario I
		Patio IV	1	-	1 preopérculo I

TABLA 4. 140. NMI de *Lutjanus griseus* de Xcambó en base las estimaciones de la Longitud total.

Discusión: Esta especie representa un componente mínimo dentro del conjunto ictiofaunístico (ID de 0,16 y el IC de 0,04). Los restos del pargo mulato se limitan a rellenos de estructuras domésticas lo cual indica su carácter alimentario.

De acuerdo con las estimaciones de talla se observan diferencias entre los contextos domésticos, siendo la estructura NE02 en donde se presenta el individuo de mayor talla (50-55 cm de Longitud total).

El pargo mulato es una especie sedentaria habitante de aguas someras y aguas profundas en el caso de los individuos adultos. Se les encuentra en una variedad de ecosistemas, caso de manglares, arrecifes de coral, estuarios y en ocasiones penetra en aguas dulces, sobre todo los individuos jóvenes (Castro Aguirre *et al.*, 1999; Anderson, 2002). De acuerdo con el material arqueológico asumimos que tenemos 4 individuos distintos, todos ellos adultos, ya que la especie alcanza la madurez a partir de los 18,5 cm de Longitud estándar para hembras y los 20 cm en los machos (Starck y Schroeder, 1971).

Lutjanus sp. Cuvier, 1868, pargos

Material y descriptiva: 2 restos que incluyen una vértebra troncal número 2 que procedió de la estructura NE21 y 1 vértebra caudal número 2 procedente de la estructura NO01. Ambas piezas fueron medidas y la Longitud total pudo ser estimada basándonos en el material de referencia (Tabla 4.141). Se infirió un NMI de 2.

Contexto	NE02	NO01
LV	17,67	16,52
LT estimada (cm)	85-90	80-85

TABLA 4. 141. Medidas, en mm, de las vértebras de *Lutjanus* sp. y sus estimaciones de Longitud total. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: La presencia de este taxón en Xcambó representa un componente mínimo dentro del conjunto ictiofaunístico como lo demuestran el ID de 0,06 y el IC de 0,04.

Debido al gran tamaño de estos individuos es posible que tratemos aquí bien con *L. cyanopterus* o con *L. griseus*, especies que alcanzan tallas de hasta 1,60 m y 92 cm de Longitud total respectivamente. Otra especie que alcanza tallas de hasta 1 metro es *L. campechanus* que queda descartada debido a que sus vértebras presentan centros vertebrales con tabiques anchos y lisos, a diferencia de nuestros ejemplares arqueológicos cuyos tabiques son delgados. En cualquiera de los casos, queda patente que se trata de individuos que representan las tallas máximas de los lutjanidos recuperados en Xcambó.

Lutjanidae indet.

Material y descriptiva: 8 restos procedentes de estructuras del Clásico Temprano-Tardío (Tabla 4.142).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	2	25,00
		NE10	1	12,50
		NO01	1	12,50
		NO09	2	25,00
		Patio IV	1	12,50
	Plataforma	NE21	1	12,50

TABLA 4. 142. Relación del NR, así como sus porcentajes, de Lutjanidae indet. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxon.

Los restos incluyen 2 cuadrados (1 derecho y 1 izquierdo), 2 cleitros izquierdos y 4 vértebras (2 troncales y 2 caudales). La distribución de los elementos esqueléticos por estructuras se presenta en la Tabla 4.143.

ELEMENTO	NE02	NE10	NE21	NO01	NO09	Patio IV	TOTAL
Cuadrado	1	1					2
Cleitro				1		1	2
Vértebra	1		1		2		4
TOTAL	2	1	1	1	2	1	8

TABLA 4. 143. Distribución de los elementos esqueléticos de Lutjanidae indet. en las estructuras de Xcambó.

Discusión: El grado de fragmentación de estos elementos no permitió realizar mediciones ni que se pudiera descender por debajo del nivel de familia en la identificación.

Diapterus sp. Linneaus, 1758, mojarras

Material y descriptiva: 1 placa faríngea inferior izquierda procedente de la estructura NE20. No se pudieron tomar medidas debido al estado erosionado de la pieza.

Discusión: Este taxón representa el primer registro para la ictiofauna de Xcambó aunque representando un elemento marginal ya que su ID es de 0,03 y su IC de 0,02. En la región conviven dos especies de este género, *D. auratus* y *D. rhombeus*. Ambas son especies sedentarias que habitan manglares y estuarios (Gilmore y Greenfield, 2002)

Gerreidae indet.

Material y descriptiva: 10 pterigióforos basales, de los cuales 4 correspondían al primer pterigióforo dorsal y 4 al primer pterigióforo anal (Tabla 144).

ELEMENTO	NE02	NE03	NE04	NE10	TOTAL
Pterigióforo dorsal	1		2	1	4
Pterigióforo anal	2	2	2		6
TOTAL	3	2	4	1	10

TABLA 4. 144. Distribución de los elementos esqueléticos de Gerreidae indet. en las estructuras de Xcambó.

Discusión: Se trata del único registro de esta familia entre la ictiofauna de Xcambó. Es posible que la ausencia de otros restos de esta familia se deba a cuestiones diagenéticas ya que los primeros pterigióforos son elementos muy osificados. Por otra parte, la presencia de dichos restos en contextos domésticos hace pensar que tratamos con restos de descarte.

Haemulon plumierii (Lacepède, 1802), ronco, *cach-chí*

Material y descriptiva: 10 restos que incluyen 8 premaxilares (6 derechos y 2 izquierdos) y 2 maxilares (1 derecho y 1 izquierdo) (Figura 4.44).



FIGURA 4. 44. Elementos esqueléticos de *Haemulon plumieri* de Xcambó, a) maxilar izquierdo, norma medial y b) premaxilar derecho, norma lateral. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

La distribución de los elementos en las estructuras se presenta en la Tabla 4.145.

ELEMENTO	NE02	NE10	NE34	NO02	TOTAL
Premaxilar	3	4		1	8
Maxilar		1	1		2
TOTAL	3	5	1	1	10

TABLA 4. 145. Distribución de los elementos esqueléticos de *Haemulon plumierii* en los contextos de Xcambó.

En las Tablas 4.146 y 4.147 se ofrecen las medidas de los maxilares y premaxilares con sus tallas estimadas.

Contexto	NE10	NE34
Ac	5,51	6,02
LT estimada (cm)	25-30	30-35

TABLA 4. 146. Medida, en mm, del maxilar de *H. plumierii*. y Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE10	NE10
H	20,57	20,56
LT estimada (cm)	30-35	30-35

TABLA 4. 147. Medida, en mm, del premaxilar de *H. plumierii*. y Longitud total estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Las marcas tafonómicas se concentraron en tres premaxilares de la estructura NE02. Dichos elementos presentaban un pulido en superficie y color rojizo, al tiempo que uno de ellos tenía marcas de chamuscado por lo cual tales marcas podrían reflejar termoalteraciones.

Los rangos de tallas estimados y la estimación del NMI se desglosa en la Tabla 4.148.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
Clásico Temprano- Tardío	Doméstico	NE02	2	-	2 premaxilares D (Br, Ch), 1 premaxilar I (Br)
		NE10	1	25-30	1 maxilar D
			1	30-35	1 premaxilar D, 1 premaxilar I
			1	-	1 premaxilar D, 1 premaxilar I
		NE34	1	30-35	1 maxilar I
		NO02	1	30-35	1 premaxilar D

TABLA 4. 148. NMI de *Haemulon plumieri* de Xcambó.

Discusión: Se trata de una especie de importancia secundaria con un ID de 0,35 y un IC: 0,08. La presencia del ronco o chac-chí se limita a espacios domésticos, lo cual, junto con las alteraciones térmicas refuerza su uso alimentario. *H. plumieri* es una especie que habita en una amplia variedad de hábitats, desde la costa hasta arrecifes en aguas de hasta 40 m de profundidad (Lindeman y Toxey, 2002).

De acuerdo con las tallas de los individuos destacar que éstas se acercan a las tallas modales para la especie bien por debajo del máximo reportado de 53 cm LT (Froese y Pauly, 2016). *H. plumieri* es una especie que aunque no se encuentra considerada entre las principales pesquerías industriales de la región se la encuentra todo el año teniendo relevancia económica en el caso de la pesca artesanal de la región. Suele pescarse con redes personales (Domínguez Viveros y Ávila Martínez, 1996; Lindeman y Toxey, 2002).

Haemulon sp. Cuvier, 1829, roncós

Material y descriptiva: 1 cuadrado izquierdo procedente de la estructura NE02 y 1 opérculo derecho de la estructura NE29.

A pesar de que no se pudieron tomar medidas en estas piezas por estar fragmentadas, se pudo realizar una comparación con el material de referencia, estimándose su Longitud total entre 35 y 40 cm en ambos casos.

Discusión: No fue posible determinar la especie por el estado fragmentario de los restos. Se trata, en cualquier caso, de un taxón marginal con un ID de 0,06 e IC de 0,04.

En la costa de Yucatán habitan siete especies de este género cuyas preferencias ecológicas son similares, discurriendo desde aguas costeras hasta arrecifes en aguas profundas (Lindeman y Toxey, 2002). Entre las especies presentes en la región, *H. aerolineatum*, *H. chrysargyreum* y *H. striatum* alcanzan los 25 cm de Longitud total, mientras que *H. flavolineatum* alcanza los 30 cm, *H. carbonarum* y *H. sciurus* hasta los 40 cm. Por último, *H. plumieri*, la especie de talla más grande, alcanza los 53 cm (Froese y Pauly, 2016). Debido a esta diferencia en cuanto a tallas, es posible que las piezas arqueológicas incluyan ejemplares de *H. carbonarum*, *H. sciurus* o *H. plumieri*, ésta última identificada previamente en la muestra.

Haemulidae indet.

Material y descriptiva: 7 restos que incluyen 4 primeros pterigióforos anales y 3 vértebras troncales. La distribución de estos elementos se presenta en la Tabla 4.149.

ELEMENTO	NE02	NE04	NE21	NO01	TOTAL
Pterigióforo	2		1	1	4
Vértebra		2		1	3
TOTAL	2	2	1	2	7

TABLA 4. 149. Distribución de los elementos esqueléticos de Haemulidae en las estructuras de Xcambó.

El estado fragmentario de elementos no permitió que se pudieran realizar mediciones.

Discusión: Los restos procedieron de contextos del Clásico Temprano-Tardío y en su mayoría en estructuras de tipo doméstico, excepción del pterigióforo de la plataforma NE21.

Los miembros de esta familia son especies demersales y casi todos viven tanto en aguas costeras someras como en arrecifes de aguas profundas. La excepción es *Conodon nobilis* que tiene preferencias por aguas someras y turbias (Lindeman y Toxey, 2002).

***Archosargus probatocephalus* (Walbaum, 1792), sargo**

Material y descriptiva: 1 premaxilar izquierdo procedente de la estructura doméstica del Clásico Temprano-Tardío NE02 (Figura 4.45). No se pudieron tomar medidas por encontrarse fragmentado, aunque una comparación visual con el material de referencia hizo posible estimar una Longitud total de entre 40 y 45 cm.



FIGURA 4. 45. Premaxilar izquierdo de *Archosargus probatocephalus*, a) vista lateral y b) vista medial. Escala= 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Discusión: El sargo representa un componente marginal de la ictiofauna de Xcambó con valores del IC de 0,03 y del ID de 0,02. En la región existen dos especies de este género, *A. probatocephalus* y *A. rhomboidalis*, la primera de las cuales alcanza los 91 cm mientras que la segunda no sobrepasa los 33 cm. La talla del ejemplar arqueológico facilitó su identificación a nivel de especie establecida previamente por criterios morfológicos. Se trata de una especie marina eurihalina que se le puede encontrar asociada a fondos rocosos aunque también penetra en aguas salobres y estuarios (Carpenter, 2002b).

***Calamus bajonado* (Bloch and Schneider, 1801), pejepluma**

Material y descriptiva: 1 resto, 1 NMI. Se trataba de un dentario procedente de la estructura doméstica del Clásico Temprano-Tardío NE30. No se pudieron tomar medidas, pero una comparativa visual con el material de referencia estima la talla en torno a los 55 cm.

Discusión: El pejepluma es una especie marginal en Xcambó con un IC de 0,03 y un ID de 0,02. Se trata de la especie del género *Calamus* más grande, alcanzando una talla de hasta 68 cm de Longitud total siendo los 50-53 cm la talla modal para la especie. Especie marina estenohalina, suele habitar en fondos de pastos marinos aunque por lo general se asocia con fondos rocosos (Carpenter, 2002b).

Lagodon rhomboides (Linnaeus, 1766), sargo, *xlavita*

Material y descriptiva: 1 premaxilar izquierdo y 2 dentarios (1 derecho y 1 izquierdo) (Tabla 4.150).

ELEMENTO	NE04	NE10	NE29	TOTAL
Premaxilar		1		1
Dentario	1		1	2
TOTAL	1	1	1	3

TABLA 4. 150. Distribución de los elementos esqueléticos de *Lagodon rhomboides* en los contextos de Xcambó.

No se pudieron tomar medidas, pero la comparativa con el material de referencia indica que todos ellos tenían Longitudes totales comprendidas entre 25 y 30 cm.

Discusión: Se trata de una especie marginal con valores de ID de 0,10 y de IC de 0,60. *Lagodon* es un género monoespecífico que se le encuentra asociado a fondos con vegetación y a veces sobre fondos rocosos; suele penetrar en estuarios y, en ocasiones, en ríos (Carpenter, 2002b).

Sparidae indet.

Material y descriptiva: 6 restos que incluyen 2 molares, 2 basipterigios derechos y 2 vértebras (1 caudal y 1 troncal). La distribución por estructuras se presenta en la Tabla 4.151.

ELEMENTO	NE02	NE04	NE10	Patio I	TOTAL
Molar		2			2
Basipterio			1	1	2
Vértebra	2				2
TOTAL	2	2	1	1	6

TABLA 4. 151. Distribución de los elementos esqueléticos de Sparidae indet. en los contextos de Xcambó.

Discusión: Los restos de espáridos sin identificar representan, al igual que las especies identificadas dentro de esta familia, un taxón secundario (ID: 0,34; IC: 0,10). Los espáridos componen una familia típica de aguas templadas y cálidas y se trata de peces sedentarios por lo que su captura puede reflejar un aprovechamiento a lo largo del año en las aguas cercanas a la costa (Carpenter, 2002b). Es posible que entre estos restos se encuentren algunas de las tres especies mencionadas anteriormente.

Cynoscion nebulosus (Cuvier, 1830), corvina pinta

Material y descriptiva: 3 restos incluyendo 1 articular y 1 dentario procedente de la estructura NE02 y 1 dentario izquierdo de la estructura NE21.

Las únicas piezas mensurables fueron los dentarios cuyas medidas y estimaciones de talla se presentan en la Tabla 4.152.

Contexto	NE02	NE21
HA	4,21	3,89
Lado	I	I
LT estimada(cm)	39,3	33,9
LS estimada (cm)	32,1	26,9

TABLA 4. 152. Medidas, en mm, de los dentarios de *Cynoscion nebulosus* y sus estimaciones de Longitud total. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: La corvina pinta es una especie minoritaria en Xcambó y presenta un ID de 0,10 y un IC de 0,04. A pesar de que la muestra es pequeña, dos de los restos procedieron de contextos domésticos (NE02) por lo que su uso alimentario resulta evidente. Por su parte, la presencia de un resto en la estructura NE21, una plataforma, podría indicar su uso en un contexto alimentario ligado con actividades públicas.

La corvina pinta es una especie típica de los estuarios y aguas costeras; los juveniles habitan sobre fondos arenosos y sobre pastos marinos, mientras que los adultos habitan en fondos pantanosos de salinidad elevada (Chao, 2002). Esta especie alcanza la madurez sexual con 26 cm de Longitud total (Brow-Peterson y Warren, 2001) lo cual nos indica que su presencia en el sitio indica una captura en áreas cercanas a los petenes.

Cynoscion sp. Gill, 1861, corvinas

Material y descriptiva: 7 vértebras de las cuales 6 son vértebras precaudales (1 segunda troncal, 1 primera troncal de transición y 1 segunda troncal de transición y 1 troncal de transición indeterminas y 2 no determinadas) y 1 vértebra caudal. La distribución de las vértebras en los contextos de Xcambó se ofrece en la Tabla 4.153.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 124 (Patio IV)	1	14,29
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE34	1	16,67
		NO02	2	33,33
		NO09	1	16,67
		Patio IV	1	16,67
	Plataforma	NE21	1	16,67
	Σ Clásico Temprano-Tardío		6	100,00

TABLA 4. 153. Relación del NR, así como sus porcentajes, de *Cynoscion* sp. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para cada período cultural.

Las medidas de las piezas mensurables y las tallas estimadas se presentan en la Tabla 4.154.

Contexto	NE21	NE34	NO02	Ent. 124 (Patio IV)
LV	14,53	12,16	15,51	16,35
Región	Tt1	Tt2	C	Tt
LT estimada (cm)	60-65	55-60	65-70	65-70

TABLA 4. 154. Medidas, en mm, de las vértebras mensurables de *Cynoscion* sp. de Xcambó con sus respectivas estimaciones de tallas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Las vértebras que no pudieron ser medidas por su estado fragmentario fueron 1 segunda vértebra troncal de la estructura NE02 y 2 vértebras troncales de transición indeterminadas de la NO09 y del Patio IV, respectivamente.

De acuerdo con las tallas estimadas y la procedencia de los restos se estimó un NMI de 6 (Tabla 4.155).

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Región
Clásico Tardío	Funerario	Ent. 124 (Patio IV)	1	65-70	1 vértebra troncal de transición indet.
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE34	1	55-60	1 segunda vértebra troncal de transición
		NO02	1	65-70	1 vértebra caudal indet.
		NO09	1	-	1 segunda vértebra troncal
		Patio IV	1	-	1 vértebra transición indet.
	Plataforma	NE21	1	60-65	1 primera vértebra troncal de transición
	Σ Clásico Temprano-Tardío		5	55-70	

TABLA 4. 155. NMI de *Cynoscion* sp. de Xcambó.

Discusión: Las corvinas son un género minoritario en Xcambó y presenta un ID de 0,24 y un IC de 0,10. La mayoría de los restos procedieron de contextos del Clásico Temprano-Tardío, tanto de tipo doméstico como de una plataforma (NE21) piramidal y de un enterramiento del Clásico Tardío, el 124. Esto indica que el uso de las corvinas no sólo estuvo limitado a la alimentación en espacios domésticos si no, que también fue un elemento de los ajuares funerarios y la alimentación comunal en espacios como plataformas.

De acuerdo a los datos de la estimación de tallas se indica que en estas corvinas existió una segregación de tallas en relación con el tipo de contexto, siendo la corvina del enterramiento la que presentaba una talla mayor en comparación con los contextos domésticos y la plataforma.

El género *Cynoscion* incluye dos especies en la región, *C. nebulosus* y *C. arenarius*. Ambas forman parte del componente marino eurihalino, aunque *C. arenarius* suele preferir los fondos arenosos de los estuarios en comparación con los fondos pantanosos o lodosos (Chao, 2002). Las diferencias de talla entre ambas especies también resultan interesantes, ya que mientras *C. nebulosus* alcanza hasta los 70 cm de Longitud total (media de 40 cm), *C. arenarius* tiene una talla máxima de 40 cm de Longitud total (media de 30 cm) (Froese y Pauly, 2016).

Micropogonias undulatus (Linnaeus, 1766), gurrubata

Material y descriptiva: 10 restos cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.156.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	3	30,00
		NE10	1	10,00
		NE29	1	10,00
		NE34	1	10,00
		Patio IV	2	20,00
		Patio V	2	20,00

TABLA 4. 156. Relación del NR, así como sus porcentajes, de *Micropogonias undulatus*. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxon.

Los 10 restos incluyen 1 premaxilar derecho, 5 maxilares (2 derechos y 3 izquierdos), 1 cuadrado derecho, 2 opérculos (1 derecho y 1 izquierdo) y 1 otolito derecho. La distribución por estructuras se presenta en la Tabla 4.157 (ver también Figura 4.46).

ELEMENTO	NE02	NE10	NE29	NE34	Patio IV	Patio V	TOTAL
Otolito			1				1
Premaxilar	1						1
Maxilar		1		1	2	1	5
Cuadrado						1	1
Opérculo	2						2
TOTAL	3	1	1	1	2	2	10

TABLA 4. 157. Distribución de los elementos esqueléticos de *M. undulatus* en los contextos de Xcambó.

Con respecto a las alteraciones tafonómicas, sólo el premaxilar de la estructura NE34 mostró marcas de chamuscado (Figura 4.46 a).

FIGURA 4. 46. Elementos esqueléticos de *Micropogonias undulatus* a) maxilar izquierdo, norma lateral, con marcas de quemado y b) otolito derecho, norma ventral

Los elementos que pudieron ser medidos fueron los maxilares y el otolito. En las Tablas 4.158 y 4.159 se presentan los valores de las medidas de cada uno de los elementos y sus tallas estimadas de acuerdo con el modelo alométrico confeccionado para los otolitos de esta especie (ver Capítulo 5) y en base al criterio de proporcionalidad establecido para los maxilares.

Contexto	NE34	Patio IV
Hc	10,21	11,22
Lado	D	I
LT estimada (cm)	40-45	45-50

TABLA 4. 158. Medidas, en mm, de los maxilares mensurables de *Micropogonias undulatus* de Xcambó con su respectivas estimación de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Contexto	NE29
L	19,97
Lado	D
LT estimada (cm)	46,1
LS estimada (cm)	41,3
Peso estimado (g)	1319

TABLA 4. 159. Medidas, en mm, del otolito de *Micropogonias undulatus* de Xcambó con su respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

La estimación del NMI, realizada en base a las estimaciones de talla y peso, se ofrece en la Tabla 4.160.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
Clásico Temprano- Tardío	Doméstico	NE02	1	>25	1 opérculo D, 1 opérculo I
			¿?	-	1 premaxilar D
		NE10	1	>25	1 maxilar I
		NE29	1	46,1	1 otolito D, 1 maxilar
		NE34	1	40-45	1 maxilar D
		Patio IV	1	45-50	1 maxilar I
		Patio V	¿?	-	1 cuadrado D, 1 maxilar D

TABLA 4. 160. NMI de *Micropogonias undulatus* de Xcambó.

Discusión: Las gurrubatas son una especie marginal dentro del conjunto de peces de Xcambó como se desprende de su ID (0,35) y su IC (0,08).

Los restos de esta especie se limitan a contextos de tipo doméstico del Clásico Temprano-Tardío.

La gurrubata es una especie marina eurihalina que habita sobre fondos arenosos y fangosos, en aguas marinas costeras y estuarios, y se alimenta de organismos bentónicos (Chao, 2002). De acuerdo con estas preferencias ecológicas su captura seguramente fue realizada en las aguas cercanas al petén o en la Laguna Rosada.

Pogonias cromis (Linnaeus, 1766), tambor negro

Material y descriptiva: 29 restos cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.161.

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	3,45
		NE17	1	3,45
		NE30	3	10,34
		NO02	2	6,90
		NO09	1	3,45
	Pirámide y adoratorio	Patio IV	20	68,97
		NE19	1	3,45

TABLA 4. 161. Relación del NR, así como sus porcentajes, de *Pogonias cromis* repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total de los restos de este taxon.

Los restos incluyen 1 premaxilar derecho, 3 hiomandibulares izquierdos, 15 opérculos (3 derechos y 12 izquierdos) y 10 placas faríngeas (4 derechas y 6 izquierdas). La distribución de los elementos esqueléticos se presenta en la Tabla 4.162 (ver también Figura 4.47).

ELEMENTO	NE02	NE17	NE19	NE30	NO02	NO09	Patio IV	TOTAL
Premaxilar							1	1
Hiomandibular							3	3
Opérculo	1				1		13	15
Placa faríngea		1	1	3	1	1	3	10
TOTAL	1	1	1	3	2	1	20	29

TABLA 4. 162. Distribución de los elementos esqueléticos de *Pogonias cromis* en las estructuras de Xcambó.

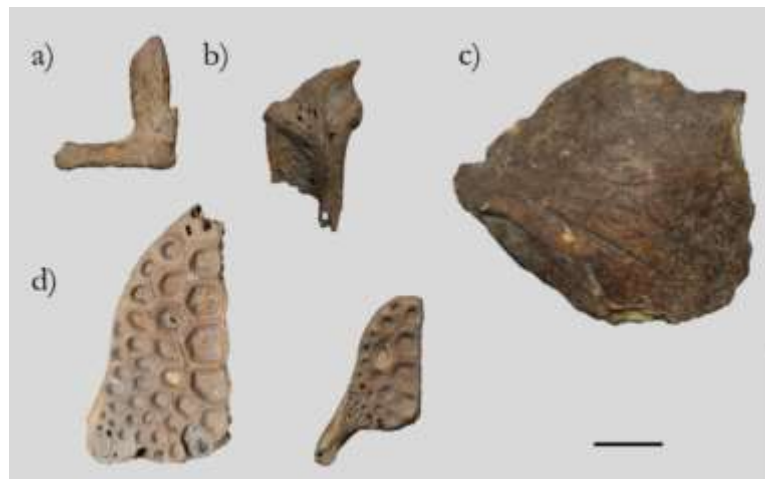


FIGURA 4. 47. Elementos esqueléticos de *Pogonias cromis* a) premaxilar derecho, norma lateral, b) hiomandibular izquierdo, norma lateral, c) opérculo izquierdo, norma lateral, d) placas dentarias inferiores, norma norsal. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

La talla de las piezas mensurables fue estimada a partir del modelo alométrico confeccionado para las placas faríngeas (ver Capítulo 5); a partir de la proporcionalidad con ejemplares comparativos se estimó la talla de los hiomandibulares. Las medidas y estimaciones de peso y talla se presentan en las Tablas 4.163 y 4.164.

Contexto	Patio IV	Patio IV
H	27,26	23,12
Lado	I	I
LT estimada (cm)	25-30	20-25

TABLA 4. 163. Medidas, en mm, de los hiomandibulares mensurables de *Pogonias cromis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de Longitud total. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	NE19	NE30	NO02	NO09	Patio IV	Patio IV
L	30,27	22,5	20,48	44,16	21,05	36,56
Lado	D	D	I	I	D	I
LT estimada (cm)	49,6	39,9	37,2	65,6	38,0	57,1
LS estimada (cm)	38,4	31,7	29,8	48,9	30,4	43,3
Peso estimado (g)	2294	1009	778	6524	839	3868

TABLA 4. 164. Medidas, en mm, de las placas faríngeas inferiores mensurables de *Pogonias cromis* de Xcambó con sus respectivas estimaciones de talla y peso. Siglas de acuerdo a la sección de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

A partir de las estimaciones de talla de los elementos esqueléticos y de su procedencia fue posible estimar un NMI de 20 ejemplares (Tabla 4.165).

Período cultural	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	-	1 opérculo I
		NE17	1	-	1 placa faríngea inferior I
		NE30	1	39,9	1 placa faríngea inferior D
			¿?	-	1 placa faríngea inferior D, 1 placa faríngea inferior I
		NO02	1	37,2	1 placa faríngea inferior I
			¿?	-	1 opérculo I
		NO09	1	65,6	1 placa faríngea inferior I
			1	38,0	1 placa faríngea inferior D
			1	57,1	1 placa faríngea inferior I
		Patio IV	1	25-30	1 hiomandibular I, 1 premaxilar D
			1	20-25	1 hiomandibular I
			10	>50	10 opérculo I, 3 opérculos D
	Pirámide y plataforma	NE19	1	49,6	1 placa faríngea inferior D

TABLA 4. 165. NMI de *Pogonias cromis* de Xcambó.

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie en Xcambó, aunque en un estudio preliminar (Jiménez Cano y Sierra Sosa, 2016) mencionábamos la presencia tentativa de este taxón. Se trata de una especie secundaria con índices de ID de 1,01 y de IC de 0,12.

A pesar de la aparente menor importancia de los tambores negros, su presencia en épocas prehispánicas resulta muy interesante en términos paleoecológicos. El patrón biogeográfico de esta especie se extiende por todo el Atlántico este desde Canadá hasta Argentina. Sin embargo, de acuerdo con los últimos datos ictiológicos de la región *Pogonias cromis* es una especie cuyos registros actuales se encuentran prácticamente ausentes en las aguas del sur del Golfo de México (Vega Cendejas y Hernandez de Santillana, 2004; Vega Cendejas 2005; Gallardo Torres *et al.*, 2014; Chiappa Carrara, com. pers.; Vega Cendejas, com. pers.). El actual vacío geográfico de esta especie remarca el valor de su presencia en la región en época prehispánica.

En Xcambó la presencia de los tambores negros se remite únicamente a contextos domésticos del Clásico Temprano-Tardío. Llama la atención la cantidad de opérculos en el Patio IV, lo que podría indicar alguna actividad de descarte o preparación aún por definir.

Ninguno de los restos formó parte de contextos rituales o de estructuras piramidales por lo que asignamos un carácter exclusivamente alimentario a la especie.

Los tambores negros de Xcambó son, en su mayoría, adultos ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 28,5-33 cm de Longitud total. Aunque puede alcanzar los 170 cm LT, los ejemplares en Xcambó son de tamaño pequeño y el individuo de mayor talla, aparecido en la estructura NO09, es el que más se acerca a las tallas modales que presenta esta especie en la actualidad (50 cm LT). Resulta también interesante el aporte cárnico de esta especie, ya que si se suman los pesos estimados para estos 20 individuos tenemos un total resultante de 15.312 gramos. Este aporte resulta interesante en términos cárnicos ya que al ser una especie aparentemente de interés secundario tal aporte cárnico se nos antojaría, a priori, marginal.

Pogonias cromis es una especie marina eurihalina que se puede encontrar en aguas costeras, penetrando estuarios y siendo común en fondos arenosos y fangosos (Simmons y Breuer, 1962; Chao, 2002). Debido a tales preferencias ecológicas fue una especie que seguramente habitaba aguas cercanas al yacimiento durante el período Clásico. La posibilidad de que los ejemplares de esta especie hayan sido traídos a Xcambó desde otros lugares parece, por tanto, improbable.

El registro de esta especie en otros yacimientos mayas es escaso, existiendo un posible registro en el sitio Preclásico de Cerros (Carr, 1986: 253) y un solo resto de *Pogonias cromis* en el conjunto zooarqueológico del Clásico en Dzibilchaltún (Wing y Steadman, 1980). Sin embargo, es posible que las, con frecuencia, inadecuadas colecciones comparativas de la región hayan ocasionado que muchos restos de *P. cromis* estén todavía sin identificar. En nuestras muestras, el mayor número de restos del tambor negro ha sido identificado en el sitio Postclásico de Mayapán (ver Capítulo 4.2), por lo que a pesar de la limitada evidencia, parece que *P. cromis* fue un habitante regular en las costas atlánticas del Mundo Maya. Las razones de su actual ausencia pueden ser de tipo ecológico puesto que a pesar de su versatilidad ecológica presenta mortandades masivas en relación con los cambios bruscos de temperatura (Simmons y Breuer, 1962; Chao, 2002). Tales eventos pudieron haber estado relacionados con los cambios ecológicos que se presentaron en la región a causa del llamado colapso Maya (Medina-Elizalde y Rohling, 2012). Estas implicaciones serán discutidas en un apartado posterior

Sciaenidae indet.

Material y descriptiva: 13 restos repartidos en 12 pterigióforos anales y 1 vértebra no determinada de la estructura NE31B. La distribución de los restos se presenta en la Tabla 4.166.

Periodo Cultural	Tipología Funcional	Estructura	NR	% NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	7	53,85
		NE10	1	7,69
		NE31B	1	7,69
		NO01	2	15,38
		Patio	2	15,38

TABLA 4. 166. Distribución del NR de Sciaenidae indet. en las estructuras de Xcambó. El porcentaje está calculado de acuerdo al NR total de este taxon.

Dentro de los restos, uno de los pterigióforos tenía una hiperostosis muy desarrollada en la zona media.

Discusión: Esta es una familia compuesta por 8 géneros que potencialmente pueden aparecer en la región: *Cynoscion*, *Equetus*, *Menticirrhus*, *Micropogonias*, *Pareques*, *Pogonias*, *Sciaenops* y *Stellifer* (Chao, 2002). Las especies de esta familia tienen hábitos ecológicos variados pero en su mayoría son peces demersales que se alimentan de organismos bentónicos (Chao, 2002). Debido al tamaño de algunos de los pterigióforos, es posible que se trate de alguna especie de *Cynoscion*, *Menticirrhus*, *Pogonias* o *Sciaenops*.

***Pomacanthus cf. arcuatus* (Linnaeus, 1758), pez ángel gris**

Material y descriptiva: 1 preopérculo derecho procedente de la estructura NE02. El ejemplar se encontraba fragmentado y no fue posible tomar medidas; sin embargo se realizó una comparación visual con el material de referencia y se estimó que este ejemplar pudo haber tenido una Longitud total cercana a los 40 cm LT.

Discusión: Se trata de un taxón marginal en Xcambó con valores de ID de 0,03 y de IC de 0,02. El ángel gris es una especie marina estenohalina característica de fondos rocosos o coralinos (Burgess, 2002). Consideramos esta identificación temporal por la talla que presenta el ejemplar y sería interesante comparar el material arqueológico con ejemplares de tallas superiores. Si bien el sistema de arrecife más grande en la costa Norte de Yucatán es el Arrecife Alacranes, éste se ubica a 135 km de Xcambó una distancia que resulta difícil de imaginar como posible área de procedencia de este ejemplar. Sin embargo, a pesar de que la batimetría de la costa norte de Yucatán es plana, existen algunas formaciones rocosas pequeñas en la costa de Dzemul, frente a Xcambó, que bien pudieron haber sido el área de captura de este ejemplar.

Pomacanthidae indet.

Material y descriptiva: 5 vértebras incluyendo 3 caudales y 2 troncales de transición. La distribución en las estructuras del sitio se presenta en la Tabla 4.167.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	%NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	1	20,00
		NE03	2	40,00
		NE34	1	20,00
		NO09	1	20,00

TABLA 4. 167. Relación del NR, así como sus porcentajes, de Pomacanthidae indet. repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxón.

Discusión: Se trata de otro taxón marginal con un IC de 0,17 y un ID de 0,08. Esta familia está compuesta por especies que habitan en fondos rocosos o arrecifes. En las costas de la península de Yucatán existen 3 géneros, *Centropyge*, *Halocanthus* y *Pomacanthus*. Las condiciones de fragmentación y erosión hicieron imposible descender por debajo del nivel de familia.

Cichlasoma sp. Swainson, 1839, mojarra

Material y descriptiva: 10 restos, de los cuales 8 son opérculos (2 derechos y 6 izquierdos) y 2 son vértebras caudales. La distribución de los elementos por estructuras se presenta en la Tabla 4.168.

ELEMENTO	NE29	Patio IV	TOTAL
Opérculo		8	8
Vértebra	1	1	2
TOTAL	1	9	10

TABLA 4. 168. Distribución de los elementos esqueléticos de *Cichlasoma* sp. en las estructuras de Xcambó.

Discusión: Se trata de un taxón secundario con un ID de 0,34 y un ID de 0,04. Las especies de cíclidos de este género que se encuentran en la península de Yucatán son siete, siendo *C. conchitae*, *C. ericymba*, *C. mayorum*, *C. zebra* los cíclidos endémicos de cenotes específicos; *C. cienagae* se encuentra únicamente en las costas de Progreso y sólo *C. urophthalmum* y *C. salvini* son las únicas especies que tienen una distribución amplia en las costas de Centroamérica (Froese y Pauly, 2016; Miller, 2009), por lo cual es más probable que los restos identificados correspondan a alguna de estas dos especies.

Bodianus pulchellus (Poey, 1860), vieja lomo negro

Material y descriptiva: 3 placas faríngeas inferiores procedentes de la estructura NE02 (Figura 4. 48)



FIGURA 4. 48. Selección de placas faríngeas inferiores de *Bodianus pulchellus*. Escala = 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Las placas faríngeas estaban fragmentadas y no se pudo tomar ninguna medida a pesar de que se han desarrollado fórmulas para estimar la talla en especies de este género (Béarez, 1998). No obstante, se pudo comparar el tamaño del material arqueológico con el material de referencia (Tabla 4.169); así se pudo también estimar el NMI (3).

Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elemento
NE02	1	30-32	1 placa faríngea inferior
	1	34-36	1 placa faríngea inferior
	1	34-36	1 placa faríngea inferior

TABLA 4. 169. NMI de *B. pulchellus* de Xcambó.

Discusión: Se trata de otra especie marginal en el conjunto ictioarqueológico, con un ID de 0,10 y un ID (estructuras) de 0,02. Resulta interesante que la presencia de esta especie se restrinja a la estructura doméstica NE02, lo que indica su utilización como recurso alimentario. La presencia exclusiva de elementos muy osificados, como las placas faríngeas, podría deberse a razones diagenéticas.

Se trata de una especie que alcanza los 50 cm de Longitud total. *B. pulchellus* tiene hábitos marinos estenohalinos y vive en arrecifes coralinos y fondos rocosos, a profundidades inferiores a los 24 metros (Westneat, 2002). Al igual que en el caso de *P. arcuatus*, es posible que esta especie se haya capturado en la costa de Dzempl, frente a Xcambó, en las pequeñas formaciones rocosas que aparecen en ese lugar.

***Sphoeroides* sp. Lacepède, 1798, pez globo**

Material y descriptiva: 5 restos que incluyen 4 premaxilares (2 derechos y 2 izquierdos) y 1 dentario izquierdo (Figura 4.49). La distribución en las estructuras se presenta en la Tabla 4.170.



FIGURA 4. 49. Premaxilares derechos de *Sphoeroides* sp. Escala=1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

ELEMENTO	NE02	NE03	NE29	NE32	TOTAL
Premaxilar	2		1 (Ch)	1	4
Dentario		1			1
TOTAL	2	1	1	1	5

TABLA 4. 170. Distribución de los elementos esqueléticos de *Sphoeroides* sp. en las estructuras de Xcambó. Ch: chamuscado.

De los restos de esta especie, solamente 1 premaxilar presentaba marcas de chamuscado próximas al proceso articular.

Discusión: Se trata de una especie marginal en Xcambó, con valores de ID de 0,17 y de ID de 0,08. La presencia se restringió a las estructuras domésticas del sector Este. La distribución de este taxón resulta interesante puesto que se limita a estructuras del Noreste del asentamiento, tanto en estructuras centrales como periféricas. Debido a que la muestra está formada únicamente por elementos fragmentados, no fue posible tomar medidas; sin embargo la comparación de los ejemplares arqueológicos con el material de referencia evidencia que aquéllos tenían un tamaño cercano a los 25 cm de Longitud total. Esto restringe las posibilidades a tres especies (*S. nephelus*, *S. pachygaster* o *S. testudineus*) que son las únicas que alcanzan Longitudes máximas comprendidas entre 25 y 30 cm (Froese y Pauly, 2016).

Se trata de un pez común en manglares y estuarios, sobre fondos lodosos y aguas poco profundas (Shipp, 2002), lo cual indica que su captura se pudo haber realizado en los márgenes del petén que rodean al yacimiento.

***Diodon hystrix* (Linnaeus, 1758), pez erizo**

Material y descriptiva: 5 dentarios-articulares (Figura 4.50), cuya distribución por estructuras se presenta en la Tabla 4.171.



FIGURA 4. 50. Dentario-articular de *Diodon hystrix* de Xcambó, a) norma dorsal, b) norma lateral, c) norma anterior. Escala= 3cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Período cultural	Tipología funcional	Contexto	NR	% NR
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE19	1	20,00
		NE34	1	20,00
		NO01	1	20,00
		NO09	1	20,00
	Pirámide y adoratorio	NE20	1	20,00

TABLA 4. 171. Relación del NR, así como sus porcentajes, de *Diodon hystrix* repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para el total del NR de este taxón.

En este género el dentario y articular de ambos lados están fusionados en un solo complejo. Ninguno de los restos mostraba marcas de alteraciones tafonómicas.

No fue posible tomar medidas de estos elementos, pero se realizaron comparaciones con el material de referencia y en todos los casos los ejemplares fueron de mayor tamaño que los ejemplares de 40 cm de Longitud total de nuestras colecciones.

Discusión: Se trata de una especie marginal en el conjunto de la ictiofauna de Xcambó con un ID de 0,17 y un IC de 0,10. Es la única especie de este género que habita en las costas de la península de Yucatán, ya que, aunque existen registros esporádicos de *D. holacanthus*, esta especie tiene tallas máximas de 30 cm de Longitud total.

El pez erizo es un habitante de los arrecifes coralinos y fondos rocosos a profundidades inferiores a 50 m (Leis, 2002) y alcanza los 75 cm. De la misma manera que otras especies con preferencias ecológicas similares, es posible que esta especie se haya capturado en las costas frente a Xcambó donde existen pequeñas formaciones rocosas (Dzemul).

Sin identificar

Material y descriptiva: 458 restos cuya distribución por estructuras se presenta en la Tabla 4.172.

Estructura	Estructura	Contexto	NR	%NR	
Clásico Temprano	Funerario	Ent. 122 (Patio)	1	100,00	
		Ent. 15 (NE02)	1	25,00	
		Ent.124 (Patio IV)	3	75,00	
Clásico Tardío	Σ Clásico Tardío		4	100,00	
Clásico Temprano-Tardío	Doméstico	NE02	75	16,56	
		NE03	5	1,10	
		NE04	5	1,10	
		NE06	2	0,44	
		NE07	2	0,44	
		NE07-A	3	0,66	
		NE10	15	3,31	
		NE12	5	1,10	
		NE14	3	0,66	
		NE14A	9	1,99	
		NE17	3	0,66	
		NE29	18	3,97	
		NE30	11	2,43	
		NE33	1	0,22	
		NE34	18	3,97	
		NE37	1	0,22	
		NE45	1	0,22	
		NO01	4	0,88	
		NO02	11	2,43	
		NO04	9	1,99	
		NO06	4	0,88	
		NO08	3	0,66	
		NO09	6	1,32	
		Patio	8	1,77	
		Patio I	37	8,17	
		Patio IV	79	17,44	
		Patio V	16	3,53	
		Patio XI	3	0,66	
		Σ Doméstico		357	78,81
	Pirámide y adoratorio	NE18	18	3,97	
		NE19	1	0,22	
		NE20	32	7,06	
		Σ Pirámide y adoratorio		51	11,26
	Plataforma	NE21	17	3,75	
		NE22A	1	0,22	
		Σ Plataforma		18	3,97
	Público	Plaza 50		10	2,21
	Pozo de sondeo	Pozo 68		17	3,75
	Σ Clásico Temprano-Tardío			453	100

TABLA 4. 172. Relación de los restos sin identificar repartidos por contextos y agrupados por tipología funcional. Los porcentajes se han calculado para cada período cultural.

Los elementos esqueléticos que componen esta muestra son: 2 articulares, 2 ceratohiales, 6 cleitros, 16 costillas, 32 fragmentos de cráneo sin identificar, 2 cuadrados, 1 hiomandibular, 10 indeterminados, 9 opérculos, 2 paraesfenoides, 1 preopérculo, 143 pterigióforos basales, 126 radios aletiles, 40 radios branquiales y 66 vértebras. La distribución de los elementos esqueléticos se presenta en la Tabla 4.173.

ELEMENTO	NE02	NE03	NE04	NE06	NE07	NE07A	NE10	NE12	NE14	NE14A	NE17	NE18	NE19	NE20	NE21	NE22A	NE29	NE30	NE33	N34
Frag. cráneo	3													1						
Parasfenoide																				
Articular														2						
Cuadrado														2						
Ceratohial																	1			
Hiomandibular																	1			
Cleित्र	1													1						2
Preopérculo																				
Opérculo	1								1	1							2			
Costillas																				
Pterigióforos basales	36	2		2	1		11			4				1	12		9	8	1	7
Radio aletil	21	3			1		3	5	2	2	3	16		3	4	1	4	3		5
Radio branquial	7		5				1					2		5						2
Vértebra	6					3				2			1	17	1		1			2
Sin identificar																				
TOTAL	75	5	5	2	2	3	15	5	3	9	3	18	1	32	17	1	18	11	1	18

ELEMENTO	NE37	NE45	NO01	NO02	NO04	NO06	NO08	NO09	Patio	PatioI	PatioIV	PatioV	PatioXI	Plaz 50	Pozo 68	Ent. 15	Ent. 122	Ent. 124	Total
Frag. cráneo										28									32
Parasfenoide											1				1				2
Articular																			2
Cuadrado																			2
Ceratohial										1									2
Hiomandibular																			1
Cleित्र										2									6
Preopérculo												1							1
Opérculo										2	2								9
Costillas																			0
Pterigióforos basales	1		2	3		1	2	5		9	5	10	1	1	8		1		143
Radio aletil				3			1		2		51	2	1		6				142
Radio branquial				2					3		13								40
Vértebra		1	2	3	9	3		1	3		4	1			2	1		3	66
Sin identificar											1			9					10
TOTAL	1	1	4	11	9	4	3	6	8	37	79	16	3	10	17	1	1	3	458

TABLA 4. 173. Distribución de los elementos esqueléticos de los restos sin identificar en las estructuras de Xcambó.

Discusión: Los peces sin identificar representaron el 15,7% del total de los restos estudiados. El grado de fragmentación y erosión no hicieron posible su identificación taxonómica. En este conjunto resulta notable el NR que aportan los pterigióforos y los radios espinosos aletiles los cuales pudieron pertenecer a los taxones identificados. Su existencia nos confirma la presencia del consumo de ejemplares completos en el yacimiento que tantas veces postulamos.

4.1.4 – Discusión general

La ictiofauna de Xcambó presenta una elevada diversidad taxonómica en la que se observa que los condríctios, con el 51,51% de los restos identificados, son el grupo más representado. Este grupo está dominado por los restos de carcharhínidos siendo los tiburones del género *Carcharhinus* y los cazones tuztún, *R. terraenovae*, los que aportaron un mayor número de restos. Le sigue en dominancia peces óseos como robalos del género *Centropomus* y bagres (*Ariopsis felis*).

Entre otros peces que también son recursos importantes destacan los tiburones martillo, los tiburones gata, peces sierra, peces sapo y sábalo. Familias como los serránidos, carángidos, lutjánidos, espáridos y esciénidos fueron grupos de peces de importancia secundaria y que además presentaron una elevada diversidad de especies. Por último, las familias que representaron peces marginales fueron los triákidos, milobátidos, mugílidos, pomacantidos, lábridos, tetraodóntidos y diodóntidos.

A. Frecuencias esqueléticas

Las frecuencias esqueléticas relativas de las familias de los peces de Xcambó se muestran en la Figura 4.51

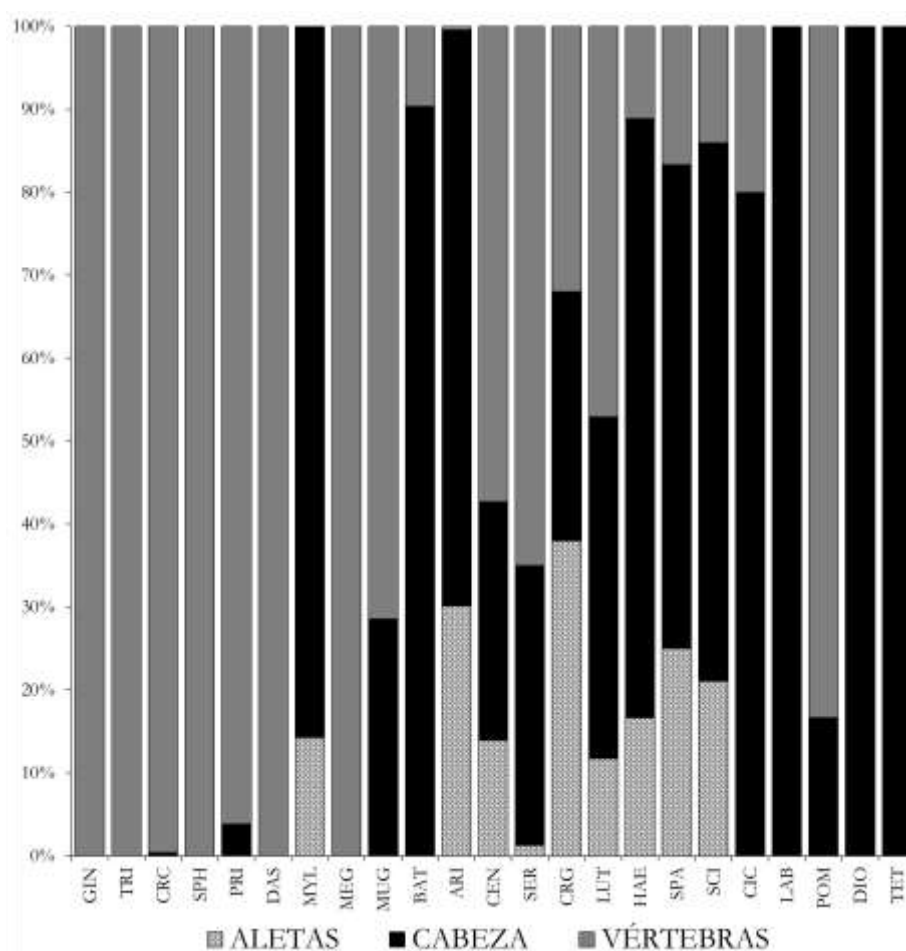


FIGURA 4. 51. Proporciones relativas de las frecuencias esqueléticas en las familias de peces de Xcambó. GIN: Ginglymostomatidae, TRI: Triakidae, CRC: Carcharhinidae, SPH: Sphyrnidae, PRI: Pristidae, DAS: Dasyatidae, MYL: Myliobatidae, MEG: Megalopidae, MUG: Mugilidae, BAT: Batrachoididae, ARI: Ariidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRG: Carangidae, LUT: Lutjanidae, HAE: Haemulidae, SPA: Sparidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae, LAB: Labridae, POM: Pomacanthidae, DIO: Diodontidae, TET: Tetraodontidae

De manera general se observa la presencia de familias de teleósteos prácticamente completos, mientras que las de peces cartilaginosos muestran una dominancia de vértebras. En Condriictios como los miliobátidos la muestra estuvo dominada por ciertos elementos craneales (placas dentarias) y de la aleta caudal (aguijón), que contrasta con los tiburones quienes tuvieron una dominancia casi absoluta de vértebras. La excepción a este patrón dominado por vértebras lo representan especies como *C. leucas* y *G. curvier*, en las que, además de las vértebras, también fueron recuperados dientes que, en su mayoría, acompañaban a los ajuares funerarios (ver Tabla 4.4 y 4.4).

Los peces óseos mostraron una mayor diversidad en cuanto a partes esqueléticas representadas. De éstos, los áridos, serránidos, carángidos, lutjánidos, hemúlidos, cíclidos, espáridos y esciénidos incluyen presencia de prácticamente todas las partes corporales. Los megalópodos, de frágil esqueleto craneal y apendicular, únicamente presentaron vértebras, los mugílidos incorporan elementos vertebrales y craneales y los lábridos, diodóntidos y tetraodóntidos estuvieron representados por sus placas faríngeas y dentarias.

De manera general, parece que la frecuencia esquelética representada en Xcambó tiene una relación directa con la abundancia de ciertos taxones y la densidad de sus elementos esqueléticos. Así podríamos explicar la presencia de elementos craneales de bagres, vértebras de róbalo (ambos grupos de peces abundantes en el sitio) y en peces menos frecuentes, caso de los lábridos y diodóntidos, la presencia exclusiva de dientes faríngeos y placas dentarias. Esta relación parece haber afectado de manera distinta a los tiburones ya que, a pesar de que sus dientes son más resistentes, éstos apenas se recuperaron en Xcambó, incluso en las colecciones de artefactos (ver Canto Méndez, 2009) siendo las vértebras los elementos más abundantes. Es posible que la baja presencia de dientes de tiburones en el conjunto de Xcambó responda posiblemente a motivos culturales, como la fabricación de artefactos o elementos utilitarios a partir de las piezas dentales lo que nos llevaría a postular que estos elementos fueron exportados eventualmente a otras zonas, bien del mismo yacimiento bien a otros lugares. Aquí reside, aunque sea de modo negativo, uno de los principales datos para argumentar la comercialización de ciertos “productos pesqueros” a través de redes de intercambio.

B. Índices ecológicos

Estos valores fueron explorados utilizando como cuantificador el NR en identificaciones a nivel de género y especie (ver Capítulo 2). En la Tabla 4.174 se resumen los valores de los índices ecológicos calculados para la ictiofauna del Xcambó.

Índice	C. Temprano	C. Tardío	C. Temprano- Tardío	Total Clásico
Riqueza (S)	7	9	48	50
Diversidad (H')	1,608	2,042	2,296	2,341
Equitatividad (V')	0,8266	0,9295	0,593	0,598

^c TABLA 4. 174. Índices ecológicos de la ictiofauna de Xcambó durante la totalidad del período Clásico.

Al aplicar estos índices ecológicos en Xcambó por período cultural y en conjunto para la totalidad de su ocupación durante todo el período Clásico, observamos que la ictiofauna es particularmente rica y diversa durante la totalidad de la ocupación del sitio ($S = 50$; $H' = 2,341$) lo cual nos refleja el aprovechamiento de una comunidad local normal. Mientras tanto si observamos cada período cultural por separado, se evidencia que durante el Clásico Temprano la diversidad y riqueza es menor ($S = 7$; $H' = 1,608$), lo cual en parte podría deberse al tamaño más reducido de la muestra. Mientras tanto, la diversidad durante el Clásico Tardío ($H' = 2,042$) y durante el Clásico Temprano-Tardío ($H' = 2,296$) es similar en ambos casos, siendo ligeramente menor en el Clásico Tardío. Sin embargo, la diferencia de la riqueza de especies entre ambos períodos es evidente,

siendo mucho menor en el Clásico Tardío ($S = 9$) que en el Clásico Temprano-Tardío ($S = 48$), lo cual evidentemente se debe a las diferencias en el tamaño de las muestras en cada caso.

Al evaluar la equitatividad tomando en cuenta toda la ocupación del Clásico de Xcambó se observa una comunidad equilibrada ($H = 0,598$), ya que la abundancia en NR se “reparte” entre tiburones, bagres y robalos. Por su parte, si tomamos en consideración únicamente el conjunto de peces del Clásico Temprano ($V = 0,8266$) y el del Clásico Tardío ($V = 0,9295$) se observan valores mucho menos equitativos próximos a 1. En ambos casos, estos valores se deben a que los tiburones fueron especies constantes en los enterramientos y con abundancias relativas que dominaron los diversos contextos funerarios (ver Tabla 4.174).

El cálculo de los niveles tróficos (TL) en Xcambó indica una ictiofauna con valores elevados a lo largo de todo el período Clásico (Tabla 4.175). Los valores para cada período se ofrecen detallados por taxones en la Tabla 4.176.

Período cultural	Nivel Trófico (TL)
C. Temprano	4,09
C. Tardío	4,09
C. Tardío-Terminal	4,14
Total Clásico	4,14

TABLA 4. 175. Niveles tróficos de la ictiofauna de Xcambó durante el período Clásico.

Los valores elevados que se observan, indican la abundancia de grandes depredadores en los diversos contextos del período Clásico (tiburones). La presencia de grandes depredadores en los ecosistemas marinos, es un indicador de un ecosistema sano y estable (Pauly, 1998) por lo que podríamos asumir que el conjunto ictiofaunístico de Xcambó refleja, en cierto modo, condiciones ecológicas óptimas en la costa del Norte de Yucatán durante el período Clásico de la historia Maya. Estas inferencias representan el primer aporte que pueden permitir construir marcos de referencia cronológicos sobre la práctica pesquera yucateca desde tiempos prehispánicos, que serán discutidos en detalle más adelante.

TAXA	TL	C. Temprano		C. Tardío		C. Temprano-Tardío		Total Clásico	
		NR	TLij	NR	TLij	NR	TLij	NR	TLij
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	4,20			1	4,2	77	323,4	78	327,6
<i>Mustelus</i> sp.	3,6					3	10,8	3	10,8
<i>Carcharhinus leucas</i>	4,30	1	4,3					1	4,3
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>leucas</i>	4,30					14	60,2	14	60,2
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>limbatus</i>	4,40					9	39,6	9	39,6
<i>Carcharhinus</i> cf. <i>plumbeus</i>	4,50					6	27	6	27
<i>Carcharhinus</i> sp.	4,36	6	26,16	4	17,44	849	3701,64	859	3745,24
<i>Galeocerdo cuvier</i>	4,50			3	13,5	26	117	29	130,5
cf. <i>G. cuvier</i>	4,50					6	27	6	27
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	4,40			1	4,4	141	620,4	142	624,8
<i>Sphyrna</i> cf. <i>tiburo</i>	3,9	2	7,8			7	27,3	9	35,1
<i>Sphyrna mokarran</i>	4,3					2	8,6	2	8,6
<i>Sphyrna</i> sp.	4,36			1	4,36	118	514,48	119	518,84
<i>Pristis</i> sp.	4,5					27	121,5	27	121,5
<i>Aetobatus narinari</i>	4,2					6	25,2	6	25,2
<i>Megalops atlanticus</i>	4,5					18	81	18	81
<i>Ariopsis felis</i>	3,2	1	3,2	3	9,6	239	764,8	243	777,6
<i>Bagre marinus</i>	3,5					5	17,5	5	17,5
<i>Opsanus beta</i>	3,8			2	7,6	67	254,6	69	262,2
<i>Mugil</i> sp.	2,5					7	17,5	7	17,5
<i>Centropomus undecimalis</i>	4,2					45	189	45	189
<i>Centropomus</i> sp.	4,2	8	33,6	4	16,8	237	995,4	249	1045,8
<i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i>	4,1					8	32,8	8	32,8
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>	3,5	2	7			3	10,5	5	17,5

TABLA 4. 176. Desglose por taxones de los niveles tróficos de la ictiofauna de Xcambó durante el período Clásico.

TAXA	TL	C. Temprano		C. Tardío		C. Temprano-Tardío		Total Clásico	
		NR	TLij	NR	TLij	NR	TLij	NR	TLij
<i>Opsanus beta</i>	3,8			2	7,6	67	254,6	69	262,2
<i>Mugil</i> sp.	2,5					7	17,5	7	17,5
<i>Centropomus undecimalis</i>	4,2					45	189	45	189
<i>Centropomus</i> sp.	4,2	8	33,6	4	16,8	237	995,4	249	1045,8
<i>Epinephelus</i> cf. <i>itajara</i>	4,1					8	32,8	8	32,8
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>	3,5	2	7			3	10,5	5	17,5
<i>Epinephelus</i> sp.	3,8	1	3,8			41	155,8	42	159,6
<i>Mycteroperca</i> sp.	4,31					6	25,86	6	25,86
<i>Caranx crysos</i>	4,1					4	16,4	4	16,4
<i>Caranx hippos</i>	3,6					8	28,8	8	28,8
<i>Caranx latus</i>	4,2					1	4,2	1	4,2
<i>Caranx</i> sp.	4,05					1	4,05	1	4,05
<i>Lutjanus griseus</i>	4,2					4	16,8	4	16,8
<i>Lutjanus</i> cf. <i>campechanus</i>	4			1	4	3	12	3	12
<i>Lutjanus</i> sp.	4					2	8	2	8
<i>Diapterus</i> sp.	2,4					1	2,4	1	2,4
<i>Haemulon plumieri</i>	3,8					10	38	10	38
<i>Haemulon</i> sp.	3,6					2	7,2	2	7,2
<i>Archosargus probatocephalus</i>	3,5					1	3,5	1	3,5
<i>Calamus</i> cf. <i>bajonado</i>	3,5					1	3,5	1	3,5
<i>Lagodon rhomboides</i>	4,4					3	13,2	3	13,2
<i>Cynoscion nebulosus</i>	4					3	12	3	12
<i>Cynoscion</i> sp.	4					6	24	7	28
<i>Micropogonias undulatus</i>	4					10	40	10	40
<i>Pogonias cromis</i>	3,9			1	3,9	29	113,1	29	113,1
<i>Pomacanthus</i> cf. <i>arcuatus</i>	3,2					1	3,2	1	3,2
<i>Cichlasoma</i> sp.	3,7					10	37	10	37
<i>Bodianus</i> sp.	3,7					3	11,1	3	11,1
<i>Sphoeroides testudineus</i>	3,4					5	17	5	17
<i>Diodon hystrix</i>	3,7					5	18,5	5	18,5
Σ		21	85,86	21	85,8	2080	8602,83	2121	8770,59
NIVEL TRÓFICO (TL)		4,09		4,09		4,14		4,14	

TABLA 4.176 (Continuación). Desglose por taxones de los niveles tróficos de la ictiofauna de Xcambó durante el período Clásico.

C. Inferencias paleoecológicas y paleoculturales

La pesca en las tierras Bajas del Norte ha sido tradicionalmente interpretada desde una perspectiva arqueológica como una actividad económica que formaba parte de complejas redes comerciales en las que los peces eran intercambiados por otros bienes (Lange, 1971; Andrews, 1998; Sierra Sosa, 2004). Sin embargo, poca atención se había puesto hasta ahora sobre otros tipos de información que los restos de peces de sitios costeros como Xcambó podían ofrecer.

De acuerdo con los resultados ictioarqueológicos, la información más importante para posteriores formulaciones teóricas acerca de la pesca del mundo Maya reside en la diversidad taxonómica que constituye la muestra ictioarqueológica. Los resultados aquí expuestos dejan patente la relación de los pescadores mayas con los ambientes ecológicos cercanos al asentamiento, caso de estuarios, manglares, ojos de agua, playas arenosas y rocosas. Además, la ictiofauna estudiada evidencia la importancia que tuvieron ciertos grupos de peces como los tiburones, bagres y robalos en el conjunto de las muestras. La pesca en Xcambó parece asimismo haber sido una práctica que se realizaba durante todo el año y en la que se aprovecharon todas las especies que, bien por sus hábitos migratorios bien por su residencia habitual en aguas cercanas, se encontraban en los entornos acuáticos más próximos al asentamiento.

La ubicación de Xcambó, cercano a dos salinas, ha llevado a postular que en el sitio los recursos pesqueros formaron parte de redes de intercambio (Sierra Sosa, 1999, 2004). Sin embargo, la evidencia obtenida a través del estudio de los peces que aquí se presentan

no parece dejar claro si los peces del sitio pudieron haber sido parte de este comercio. Del mismo modo que la representación de ciertas partes corporales ha servido para establecer patrones de procesado para consumo inmediato o diferido (Van Neer y Pierters, 1997; Zohar y Cooke, 1997; Belcher, 1998, 2011), en el mundo Maya se propuso que los peces en los sitios costeros hubieron de haber sido decapitados y sus cuerpos salados antes de ser enviados a localidades al interior (Carr, 1989; Masson, 2004).

En el caso de Xcambó este patrón de sitio “productor” de decapitados/salados no queda claro. Los datos muestran, en cambio, un consumo de peces in situ. En efecto, parece que la representación esquelética estuvo influenciada por factores tafonómicos y de recuperación como resulta evidente en el caso de los bagres, mientras que los robalos muestran frecuencias esqueléticas que indican que los peces llegaron completos al asentamiento y fueron consumidos en su totalidad. En familias menos abundantes, los restos de vértebras suelen dominar la muestra. No sabemos si los peces de Xcambó fueron eventualmente comercializados preservados con sal, debido a que encontrar patrones que indiquen tales actividades obliga a excavar áreas fuera de la zona habitable que es la única zona de donde proceden los restos estudiados en esta Tesis. En un futuro, un lugar en donde podrían realizarse este tipo de actividades sería alguna zona cercana a la costa caso del área de las salinas. Es tarea ésta para el futuro.

Además de las inferencias paleoculturales que puedan desprenderse del estudio de los peces en este yacimiento, una cuestión interesante que se plantea desde la perspectiva paleoecológica a partir de la diversidad taxonómica es la que sugiere una pesca centrada en un ambiente estuarino con condiciones, no obstante, distintas a las que se presentan actualmente en la zona.

En efecto, la abundancia de tiburones en Xcambó contrasta con la pesca actual de este recurso en las costas de Yucatán, donde las pesquerías de este recurso se ubican en el Este del Golfo de México (Campeche y Tabasco), siendo los meros los peces que dominan las pesquerías de la costa actual de Yucatán (SAGARPA, 2012). A destacar también el hecho de que algunos tiburones de Xcambó (*C. limbatus*) presentaron tallas superiores a las máximas actuales. Esta situación se presenta también en algunos robalos, donde las tallas máximas reportadas en la actualidad son superadas por los ejemplares de Xcambó. ¿Es posible que estos grupos de peces hayan estado infraexplotados en épocas prehispánicas? De confirmarse, ello nos indicaría que la abundancia del recurso íctico era muy superior a la actual y la presión pesquera mucho menor.

En este sentido, la estimación del nivel trófico (TL) de la ictiofauna en Xcambó (Tabla 4.175) parece confirmar este escenario. El TL global de 4,14 durante todo el período Clásico sugiere un ecosistema en donde los grandes depredadores con niveles tróficos elevados desempeñaban un papel destacado. Estos niveles sin duda se vieron influenciados por la dominancia de tiburones en las muestras, dominancia que, unida a su papel como predadores máximos habría ayudado a mantener el ecosistema bien equilibrado.

Estas condiciones de “infraexplotación” también pudieron permitir que habitasen en aguas cercanas especies como los tambores negros (*P. cromis*), cuya presencia actual en la zona es prácticamente desconocida, así como los peces sierra (*Pristis* sp.) cuyas poblaciones actuales han desaparecido de la zona a todos los efectos (MacEachran y Carvalho, 2002). En el caso de los tambores negros, se sabe que son especies influenciadas por cambios abruptos en la temperatura (Simmons y Breuer, 1962; Chao, 2002). La presencia de estos peces “ausentes” en la actualidad, nos lleva a preguntarnos si esta falta de especies pero también de tallas máximas, se debe a cambios actuales en la costa (contaminación, eutrofización, etc.) o a las presiones ambientales que han ocasionado tales modificaciones, presiones que se pueden rastrear desde épocas prehispánicas. En este sentido, es bien sabido el efecto que tuvo el colapso en el Mundo

Maya sobre todo en las Tierras Bajas del Sur (Hodell *et al.*, 1995, 2001; Haug *et al.*, 2003; Dunning *et al.*, 2012) y a pesar de que existe evidencia isotópica que indica que las Tierras Bajas del Norte sufrieron sequías a causa del llamado colapso Maya (Curtis *et al.*, 1996; Medina-Elizalde y Rohling, 2012) hasta ahora no se habían evaluado los efectos que pudo haber tenido este fenómeno en las Tierras Bajas del Norte. ¿Es posible entonces que la ictiofauna de Xcambó represente un escenario costero de condiciones previas a las afectaciones climáticas producidas por el Colapso Maya (800 - 1000 d.C.)? Responder a esta pregunta, tomando en cuenta únicamente la evidencia de la ictiofauna de Xcambó, resulta imposible ya que el marco cronológico abarcado es hasta el 700 d.C. Es por ello que para valorar tales implicaciones discutiremos más adelante los resultados de Xcambó en comparación con los de Mayapán, un sitio del período Postclásico (1240 d.C.), y relacionaremos sus evidencias ictioarqueológicas con las de otros yacimientos de las Tierras Bajas del Norte para establecer un marco de referencia cuando menos regional sobre la pesca del Mundo Maya.

4.1.5 - Conclusiones

El estudio de la ictiofauna de Xcambó, representa la contribución ictioarqueológica más robusta a esta Tesis y además es el primer asentamiento de las Tierras Bajas del Norte que es estudiado bajo protocolos ictioarqueológicos. La muestra de peces de Xcambó se agrupó en dos órdenes, 25 familias, 31 géneros y 32 especies, siendo los taxones más abundantes los tiburones, cazones, bagres y robalo. El conjunto de la ictiofauna indica que la pesca estuvo caracterizada por ser una actividad de subsistencia local que se realizaba durante todo el año en las cercanías del asentamiento y mediante la utilización de artes de pesca como redes, anzuelos así como arcos y flechas.

Por otro lado, la evidencia que nos ofrece la frecuencia esquelética de los peces mayormente consumidos nos indica que éstos se desecharon completos, lo cual indica que los peces fueron consumidos en el sitio y no existió evidencia concluyente que apuntase a prácticas de preservación y comercio en las que Xcambó pudiera haber estado relacionado.

Por otro lado, los análisis ecológicos efectuados en la ictiofauna sugieren un ambiente estuarino sano y poco explotado. En este escenario los depredadores máximos desempeñaron un papel importante al equilibrar el ecosistema marino. Estas condiciones sin duda, favorecieron a la presencia de especies como los tambores negros y peces sierra, peces prácticamente ausentes en la región actualmente.

Los análisis de la ictiofauna realizados en Xcambó, representan los primeros estudios de este tipo en la región siguiendo protocolos ictioarqueológicos. En este sentido, los peces de este sitio nos ofrecen información paleobiológica y cultural que incrementan el conocimiento no solamente de pesca maya prehispánica, sino también al conocimiento de las condiciones ecológicas antiguas de la costa de la península de Yucatán durante el período Clásico.

4.2 - Mayapán

4.2.1 – Introducción

La ciudad prehispánica de Mayapán se encuentra en el interior de Estado de Yucatán, México (Figura 4.52a) en el municipio de Tecoh, localizado en la latitud $21^{\circ}27'41.40''$ y longitud $89^{\circ}37'47.88''$ (Pollock *et al.*, 1962).

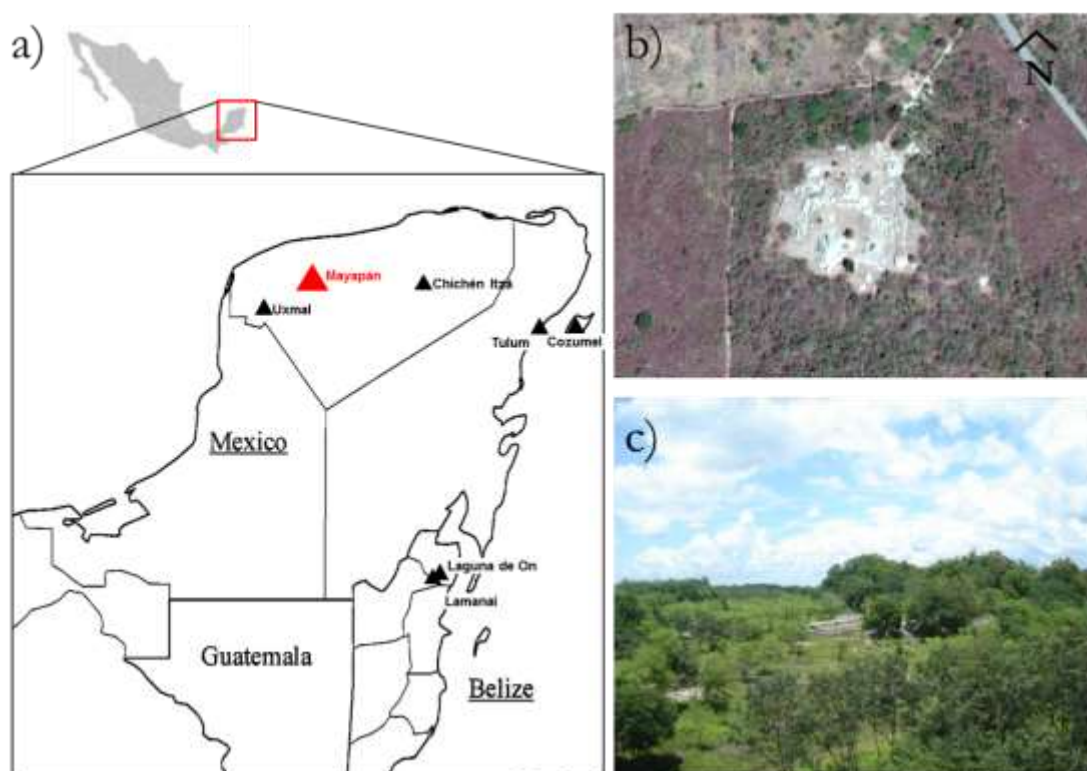


FIGURA 4. 52. Localización de Mayapán, a) mapa del área Maya mostrando la ubicación de Mayapán con respecto a otros sitios del Postclásico. Tomado de mayagis.smv.org con modificaciones de N. Jiménez Cano, b) vista aérea del centro de Mayapán, tomado de Google earth ©, c) selva baja caducifolia del norte de Yucatán. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Se localiza a 75 km de la costa norte de Yucatán y a 40 km de la ciudad de Mérida. El asentamiento tiene una extensión de $4,2 \text{ km}^2$ y está rodeado por una muralla dentro de la cual se localizan 40000 estructuras registradas hasta el momento (Masson *et al.*, 2005, 2010, 2012) (ver Figura 4.53).

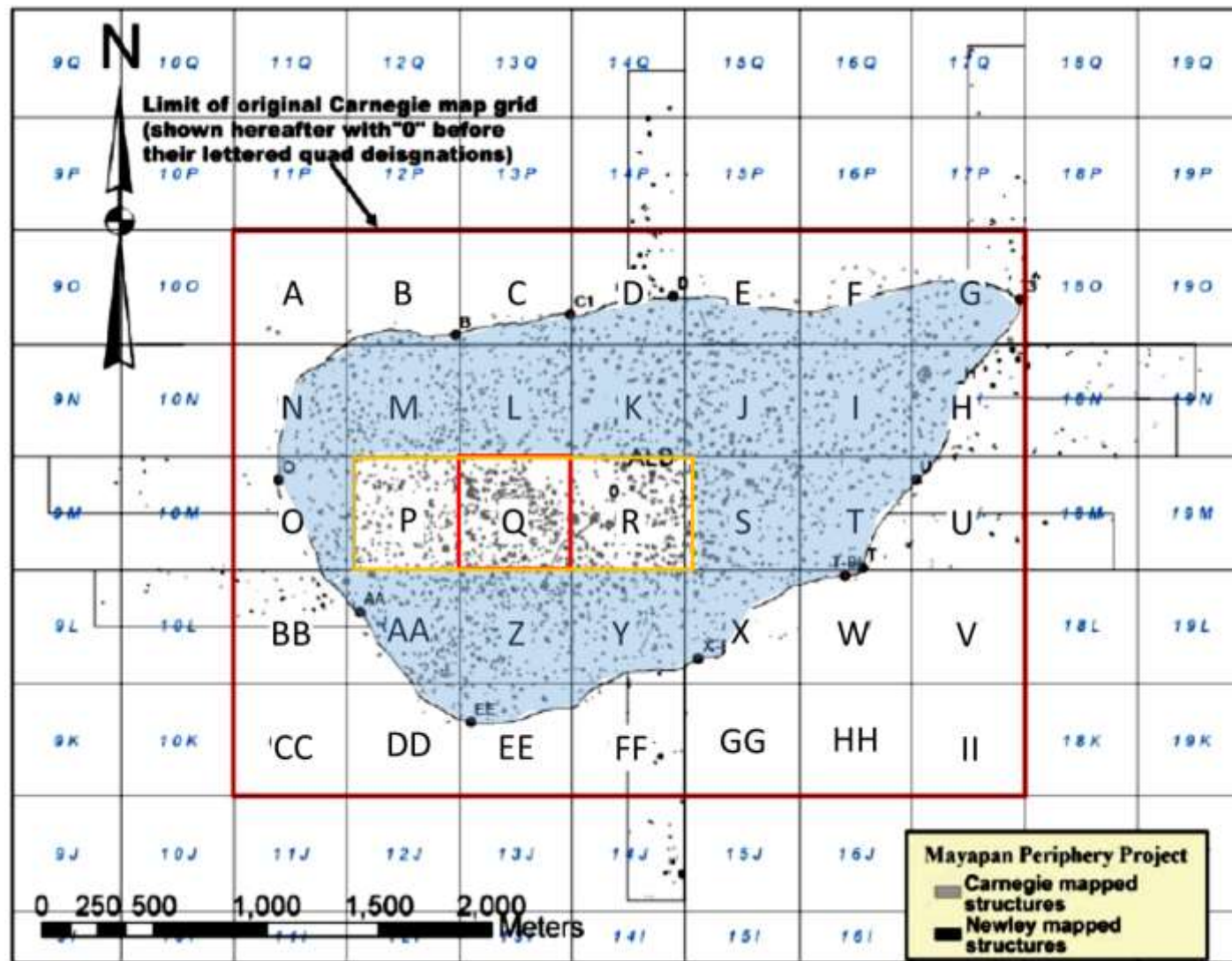


FIGURA 4. 53. Mapa de Mayapán, la ubicación de la zona central se enmarca en amarillo, el centro monumental en rojo y la zona residencial se colorea en azul. Tomado de Rusell (2008b) y modificado por N. Jiménez Cano.



FIGURA 4. 55. Vistas del centro monumental de Mayapán, a) Plaza Principal y Castillo de Kukulcán, b) Plaza Principal y Templo Redondo. Fotografía: F. Balas Torres.

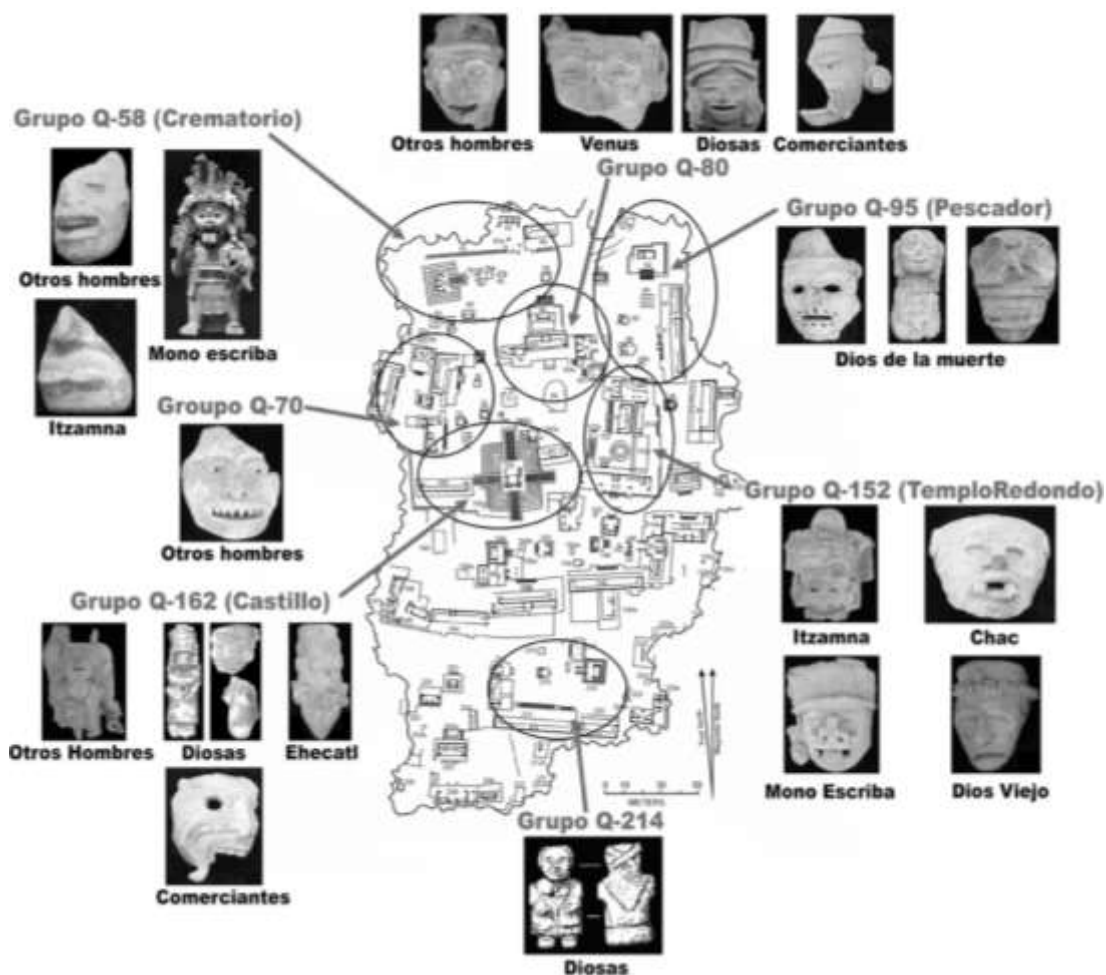


FIGURA 4. 54. Distribución de las estructuras rituales en la Plaza Principal de Mayapán y los incensarios rituales encontrados en cada una. Tomado de Masson *et al.* (2005), en base a Proskouriakoff (1962).

La ciudad se encuentra controlada y defendida por una muralla de 9 km de largo que cuenta con doce entradas, siete de las cuales estaban abovedadas (Masson *et al.*, 2005, 2010, 2012, Rusell, 2008a).

Dentro de la muralla el epicentro del sitio está compuesto por el centro monumental localizado en el cuadrante Q (ver Figura 4.53). Este centro agrupa una serie de edificios rituales que se concentran al alrededor de la Plaza Principal del asentamiento. Entre los edificios rituales se incluye la pirámide principal de Mayapán, el Templo o Castillo de Kukulkán (Q162) (Figura 4.54) que se cree que es copia de la pirámide principal de Chichén Itzá debido a sus semejanzas arquitectónicas (Proskouriakoff, 1962) y el cual se localiza junto al Cenote Chen Mul. En esta misma zona se encuentra también el Templo del Pescador (Q95), en cuyas paredes destaca un mural polícromo de una escena acuática (ver Capítulo 7). También sobresalen otros edificios como el Templo Crematorio (Q58), el Templo Redondo (Q152) y otra serie de templos y santuarios de menores dimensiones. En todos estos edificios se han encontrado incensarios que indican la actividad ritual que se llevaba a cabo en dichos espacios (Figura 4.55). Además de estos edificios rituales, en el centro monumental también se encuentra un edificio de carácter ritual/administrativo denominado el Recinto Columnado (Q64) y otras salas columnadas de menores dimensiones. Alrededor del centro monumental, se encuentra un área de estructuras residenciales o domésticas ubicadas en los cuadrantes P, Q y R; compuestas por una serie de viviendas al parecer de alto estatus económico y otras menos elaboradas (Masson *et al.*, 2005, 2010, 2012, Rusell, 2008a).

Por otro lado, la zona residencial, denominada el área fuera del centro de Mayapán, pero dentro de la muralla, está compuesta por una serie de estructuras domésticas, rituales y administrativas que por lo general se ubican cerca de algún cenote (Masson *et al.*, 2005, 2010, 2012, Rusell, 2008a). En este sentido, el grupo más lejano al centro de Mayapán, es el denominado grupo Itzamalchén, ubicado en el cuadrante H en el extremo noreste del sitio y cercano al oeste del cenote del mismo nombre (Figura 4.56).

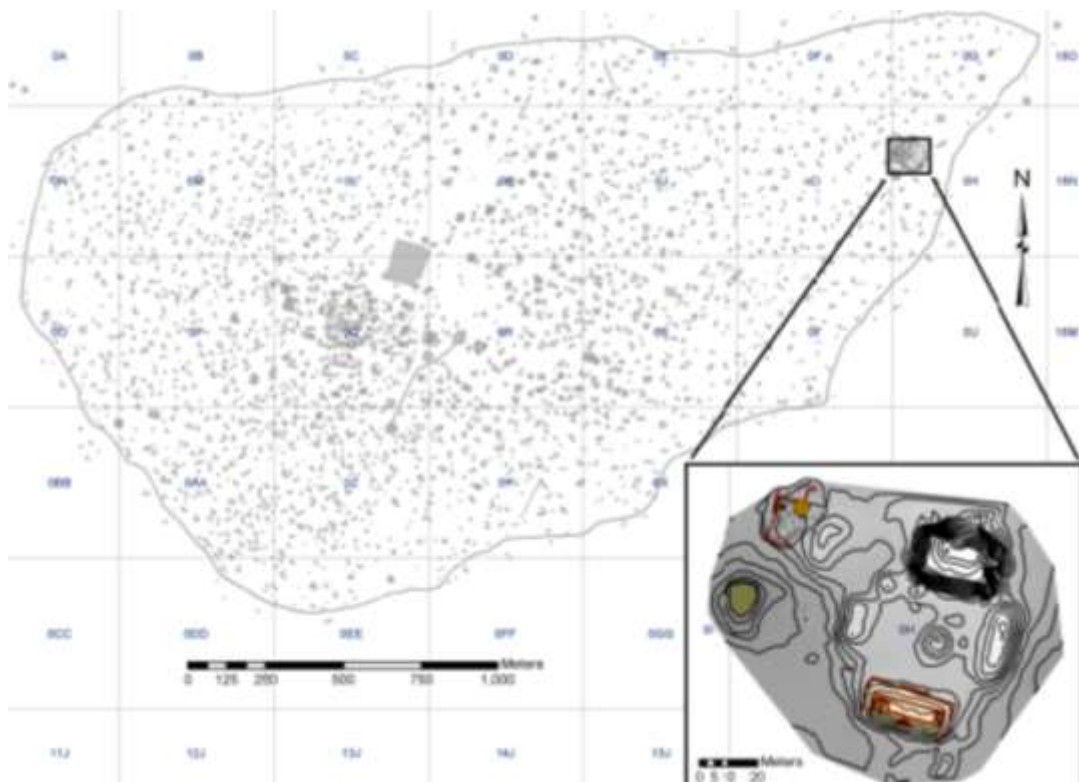


FIGURA 4. 56. Mayapán y el grupo periférico Itzamalchén en el cuadrante H. Tomado de Masson *et al.* (2010).

Este grupo tiene semejanzas con la Plaza Principal del centro monumental ya que tiene una pirámide principal (H17) localizada junto a un cenote cuyo nombre da origen a este grupo. Completan este grupo, dos salas columnadas (H14, H15), un adoratorio (H20) y un área, localizada entre las dos salas, de enterramientos masivos que fueron depositados en un solo evento y que se cree fueron víctimas de algún evento bélico-ritual (Masson *et al.*, 2010). Por otro lado, las estructuras de tipo doméstico ubicadas en la zona residencial muestran rasgos de tanto de alto como de bajo estatus socioeconómico, sobresaliendo las ubicadas el cuadrante I cercanas al cenote Acambalam y otras dispersas en los cuadrantes F, K, L, M, S, X, Y y Z (Masson *et al.*, 2005, 2010, 2012, Rusell, 2008a).

Mayapán, como muchos sitios mayas, tiene, además, tres sacbés. El primero se inicia en un pequeño templo del cuadrante E hacia el centro monumental, un segundo sacbé conecta las estructuras residenciales del cuadrante R con una sala columnada del cuadrante Z. El último sacbé se localiza en el cuadrante Y y sirve para conectar las residencias (Rusell, 2008a).

A. Mayapán en el escenario interior de las Tierras Bajas del Norte

Mayapán se asienta en una gran planicie calcárea de suelos kársticos con características hidrológicas particulares. Los suelos kársticos de la zona tienen poca profundidad llegando en algunos casos hasta los 60 cm y muchas veces la roca madre está expuesta (Figura 4.52b). La superficie del terreno está contrastada por la presencia de montículos o altillos de un par de metros de alto, los cuales por lo general son estructuras arqueológicas cubiertas de vegetación (Rusell, 2008a).

El suelo kárstico del norte de Yucatán está caracterizado por una serie de cenotes (Ward *et al.*, 1985) y en Mayapán existen 26 de ellos, algunos de los cuales fueron aprovechados como fuentes de agua ya que se construyeron varias estructuras a sus alrededores (Rusell, 2008a). Además, también existen otras fuentes de agua como las *aguadas* cercanas al sitio, depresiones poco profundas cubiertas de vegetación las cuales pueden ser permanentes o existir únicamente durante la época de lluvias. Otra de las formas de capturar agua en el sitio es mediante la utilización de sartenejas, depósitos de agua fabricados en piedra, las cuales dependían de los regímenes de lluvia (Rusell, 2008aa). La ictiofauna dulceacuícola de los cenotes y las aguadas se caracteriza por la presencia de peces pequeños de la familia Characidae y Poeciliidae, así como bagres de agua dulce (*Rhamdia guatemalensis*) y peces dama ciegos (*Typhliasina pearsei*); mientras que los peces de mayor tamaño que habitan en estas zonas son las mojaras (Cichlidae) y las anguilas de lodo (Synbranchidae) (Chumba Segura y Barrientos Medina, 2010).

El clima de la región es cálido subhúmedo con lluvias en verano y durante esta época se presentan las llamadas sequías de medio verano cuando se suspenden las lluvias. La temperatura media anual es de 24,5° C y la precipitación pluvial media anual es de 41,9 mm (Orellana Lanza *et al.*, 2011). La vegetación del área en donde se asienta Mayapán es del tipo selva baja caducifolia con cactáceas columnares (Figura 4.52 c), característica de suelo somero y la roca madre aflorada, en cuyas oquedades estacionalmente húmedas se crea una variedad de micronichos que fomentan el incremento de la diversidad de plantas vasculares. En los cenotes, la vegetación está caracterizada por comunidades mesófitas debido al entorno húmedo (Carnevali *et al.*, 2003).

B. Reseña histórica

Mayapán deriva del vocablo en maya yucateco Mayab que es el nombre con el que se conocía a la península de Yucatán pero cuyo significado al parecer era “la bandera de los mayas” (Masson y Peraza Lope, 2014).

Las primeras investigaciones arqueológicas en el sitio fueron realizadas por la Carnegie Institution de Washington, EEUU. En 1938 se reliza el primer registro de la muralla y la arquitectura de las estructuras principales, además de efectuar pruebas para encontrar cerámica (Rusell, 2008a). Más adelante en la década de los 50 del siglo pasado, también por investigadores de la misma institución, se realizaron las primeras campañas formales de excavación. En estos primeros estudios destacan las investigaciones de tipo iconográfico y arquitectónico en los edificios ceremoniales (Adams, 1953; Thompson, 1955; Sanders, 1960; Pollock *et al.* 1962).

Más adelante, Smith (1971) publica una obra de referencia con el estudio de la cerámica de Mayapán. Posteriormente, Brown (1999) lleva a cabo otras investigaciones con el Proyecto Doméstico de Mayapán, en las que analizó varios grupos residenciales y la distribución de diversos artefactos en cada uno.

En 1996 se inicia el Proyecto Arqueológico Mayapán, bajo la dirección del Arqueólogo Carlos Peraza Lope, del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y a partir del año 2001 inicia el Proyecto Económico de Mayapán (PEMY), dirigido por Marilyn Masson (University at Albany- SUNY), Carlos Peraza Lope (INAH) y Timothy Hare, el cual continúa realizando excavaciones actualmente.

C. Arqueología de Mayapán

Mayapán es un sitio recurrente en las referencias etnohistóricas mayas debido a que muchos de los descendientes de los gobernantes del sitio fueron informantes de los cronistas del siglo XVI puesto que Mayapán es abandonada 100 años antes de la llegada de los españoles. En estas crónicas se registra la historia del sitio desde su fundación hasta su caída (Tozzer, 1941; Roys, 1943, 1962).

El sitio ha sido fechado mediante C14, tanto en la zona del centro monumental (Figura 4.57) como en las estructuras de la zona residencial del asentamiento (Figura 4.58), las cuales confirman su período de ocupación entre el 1000 y el 1661 d.C.

Las fuentes históricas apuntan que la fundación de Mayapán sucedió en 1100 d.C. y este hecho se atribuye a la familia Cocom, un grupo maya-tolteca procedente de Chichén Itzá. La ciudad fue construida de manera similar a Chichén Itzá, siendo los edificios principales, el Templo de Kukulkán y el Templo Redondo, una copia del Castillo de Kukulkán y El Observatorio de la capital Itzá. Aún con estas semejanzas, Mayapán desarrolló un estilo artístico propio, el cual se refleja sobre todo en sus pinturas murales que tuvo raíces mayas en combinación con expresiones culturales del centro de México (Masson y Peraza, 2014).

Mayapán fue capital de la Liga de Mayapán, una confederación que reunía a los caciques de Uxmal y Chichén Itzá, la cual gobernó entre 1200 al 1450 d.C. cuando Chichén Itzá cayó del poder político de la región. Durante su mandato, el consejo de Mayapán estuvo conformado por dos de las familias nobles de la región, los Cocom, fundadores del sitio, y los Xiu, sus mayores rivales políticos (Masson y Peraza, 2014). Este sistema de gobierno confederado muchas veces contrasta con el sistema de reyes divinos del período Clásico de las Tierras Bajas del Sur. La evidencias etnohistóricas indican que Mayapán fue una ciudad importante que comerciaba con provincias del Norte de Yucatán como Ah Kin Chel (Tozzer, 1941; Roys, 1943, 1962), aunque en el sitio también se han encontrado evidencias de comercio con Guatemala, el caribe mexicano y el sur de Yucatán (Masson y Peraza, 2014).

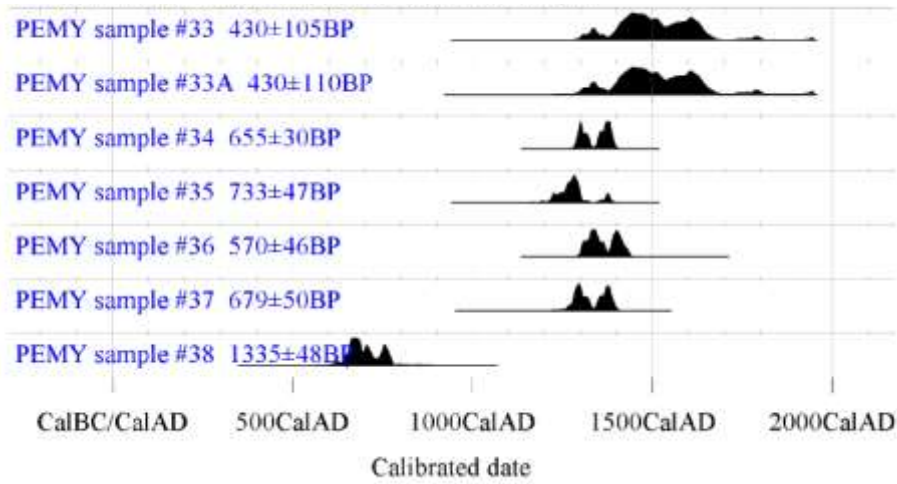


FIGURA 4. 58. Resultados de radiocarbono (multiplot calibrado de Oxcal) del la zona periférica de Mayapán. Tomado de Masson *et al.* (2005).

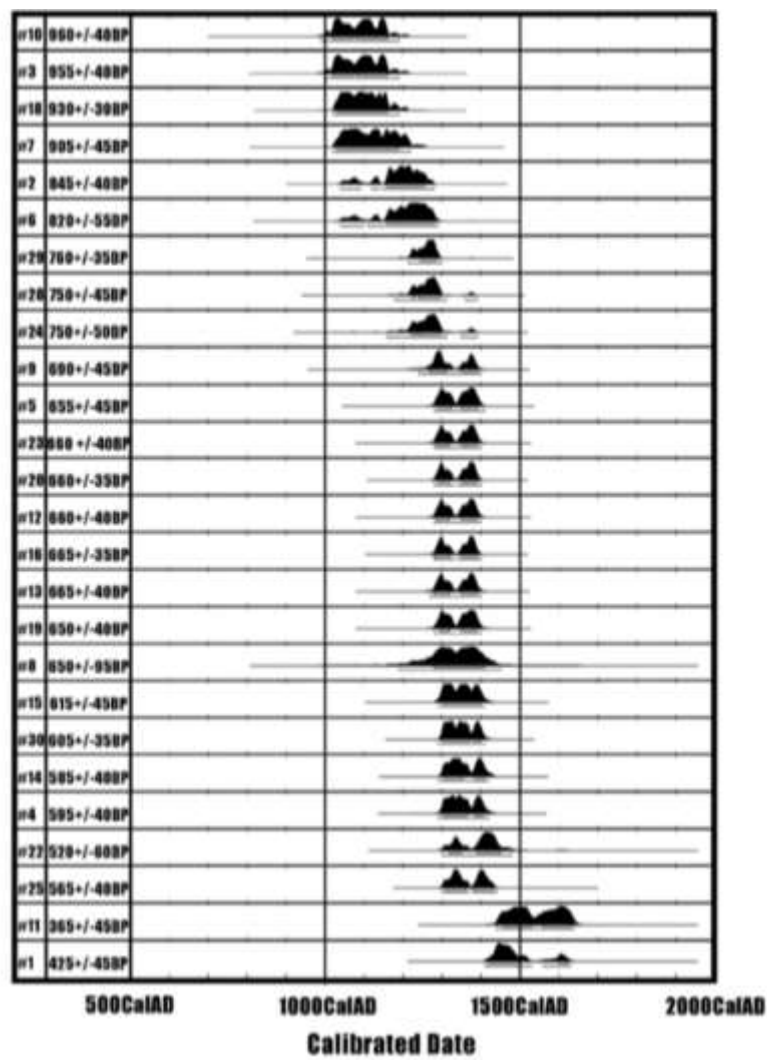


FIGURA 4. 57. Resultados de radiocarbono (multiplot calibrado en Oxcal) del centro monumental de Mayapán. Tomado de Masson *et al.* (2005)

Durante la época en que Mayapán fue la capital de la confederación un gran número de inmigrantes llegaron a la ciudad, ocasionando que la población aumentara hasta llegar a los 15000 habitantes. Durante el corto período de ocupación del sitio los habitantes construyeron una gran cantidad de templos y estructuras administrativas, diversas estructuras residenciales y la muralla que rodeaba a la ciudad a manera de protección ante posibles ataques (Rusell, 2008a).

La caída de Mayapán, datada entre el 1441 y 1661 d.C. fue causada principalmente por luchas internas ya que los Xiu dirigieron una revuelta en contra de los Cocom a quienes ejecutaron, ocasionando el incendio y abandono de algunos edificios. Los Xiu permanecieron en Mayapán hasta que una epidemia los expulsó de la ciudad entre 1481-1500 d.C. (Masson y Peraza, 2014).

Los trabajos arqueológicos más recientes, a partir de 1996 con el Proyecto Arqueológico Mayapán, han permitido describir gran parte de la zona monumental del asentamiento, destacando el Templo del Pescador y otros elementos arquitectónicos de edificios monumentales. Las últimas excavaciones llevadas a cabo por el Proyecto Económico de Mayapán (PEMY), han profundizado en la complejidad social del sitio. Los resultados de estas investigaciones incluyen el registro y mapeo digital de cerca de 4000 estructuras, la recolección de superficie, la excavación abierta y de pozos de sondeo en la zona residencial del asentamiento (Masson *et al.*, 2005, 2010, 2012), así como el mapeo y sondeo en transectos fuera de la muralla (Rusell, 2008a).

Otras de las investigaciones que se han llevado a cabo en el sitio son las del análisis de las expresiones artísticas en los murales y arquitectura monumental, así como la tradición artística y cultural de los incensarios (Milbrath *et al.*, 2010). Entre las investigaciones que refieren a los restos biológicos destacan las de Serafin (2010) quien estudió los restos humanos identificando evidencia de sacrificio en el denominado grupo Itzamal Ch'en y actualmente estudia los restos humanos recuperados en el centro monumental. Por su parte la fauna en general fue estudiada por Masson (Masson y Peraza, 2008; ver también Capítulo 3), quien analizó un total de 97.416 restos. Actualmente se están llevando a cabo estudios de estacionalidad de otolitos en especies seleccionadas (Bryant, 2016; Bryant *et al.*, 2017) y cuya finalidad es conocer las áreas de captura de estos peces. El estudio de la ictiofauna que a continuación presentamos es el primero que se lleva a cabo en Mayapán y es el primero en realizarse en un sitio interior en las Tierras Bajas del Norte.

D. Material y métodos

La metodología de excavación se realizó de acuerdo al sistema de calas y pozos de sondeo además de excavaciones abiertas. Los restos de peces estudiados proceden de las excavaciones de las temporadas de campo de 1996 a 2009, que incluyen restos excavados por el equipo del Proyecto Mayapán del INAH y el del Proyecto Económico de Mayapán (PEMY). Las técnicas de recuperación varían entre ambos proyectos. Por una parte, los contextos que fueron excavados por el Proyecto Mayapán del INAH fueron recuperados a mano sin cribar, mientras que en los contextos excavados por el Proyecto Económico de Mayapán (PEMY) los restos fueron cribados con mallas 3,65 mm (Masson *et al.* 2005, 2010, 2012; Masson y Peraza, 2008).

Los materiales estudiados proceden de un único período cultural, el Postclásico, y de los contextos datados por C14, que lo ubican específicamente entre el 1000 y 1600 d.C (Masson *et al.*, 2005; 2010; 2012) (Figura 4.57 y 4.58).

Descripción de los contextos

La ictiofauna procede de la acumulación de desechos de 85 estructuras (Tabla 4.177). Estas estructuras han sido categorizadas, en base a la evidencia arqueológica obtenida del Proyecto Arqueológico Mayapán (PEMY) (Masson *et al.*, 2005; 2010, 2012, Rusell, 2008a; Masson com. pers. 2016;), desde una perspectiva espacial y funcional

Así, se distinguen entre estructuras pertenecientes a la zona que denominaremos epicentro y zona residencial (Masson, com. pers. 2016). El epicentro de Mayapán, esta pues conformado por las estructuras ubicadas en el centro monumental (cuadrante Q) y alrededores (cuadrantes P, Q, R, Z y AA) en esta zona se concentra un número elevado de edificios monumentales. Por su parte la zona residencial estuvo conformada por los cuadrantes EE, F, H, I, K, L, M, S, y Y y tiene un menor número de estructuras.

En ambas zonas se encuentran estructuras que se agrupan dentro de una tipología funcional que se asocia a las actividades que ahí se realizaban. En primer lugar, tenemos las estructuras **rituales**, compuestas por templos, oratorios y santuarios en donde se llevaban a cabo ritos y ofrendas (Masson *et al.* 2005, 2010, 2012; Masson y Peraza, 2014). Existen también las estructuras **rituales/administrativas**, salas columnadas en donde se realizaban actos públicos de diversa índole. Por último, los edificios de tipo **doméstico** son espacios residenciales en donde se llevan a cabo actividades domésticas, ya sea en viviendas y en viviendas/talleres, en donde además de actividades residenciales también se realizaban algún tipo de fabricación de elementos líticos (Masson *et al.* 2005; 2010; 2012; Masson y Peraza, 2014). Las estructuras domésticas son variadas y en algunos casos muestran diferencias de estatus económico entre ellas. En este sentido, se indican cuando se tratan de estructuras domésticas de élite o comunes.

ZONA	ACTIVIDAD	TIPOLOGÍA FUNCIONAL	ESTRUCTURA
Epicentro	Ritual	Templo	Q58
			Q82
			Q95
			Q152
			Q162
		Oratorio	Q66
			Q61
		Santuario	Q65
			Q74a
			Q79
			Q79a
			Q96
			Q98
	Ritual/administrativo	Sala	Q54
			Q64
			Q70
			Q72
			Q87a/88a
			Q99
			Q152c
			Q163
	Doméstico	Vivienda	Q97
			Q39*
			Q41*
			Q183*
			R104*
			R106*

TABLA 4. 177 Relación de estructuras de Mayapán desglosadas de acuerdo a su tipología funcional, actividades y zona * estructuras de élite. Elaborado en base a Masson *et al.*, 2005, 2010, 2012, Masson y Peraza (2014) y Masson (com. pers.).

Zona	ACTIVIDAD	TIPOLOGÍA FUNCIONAL	ESTRUCTURA
Epicentro	Doméstico	Vivienda	P34
			P71a
			P115b
			P117b
			P150
			P151a
			P176
			Q23c
			Q38ab
			Q57
			Q91
			Q92
			R112
			R142c
			R151b
			R168b
			R202*
			Z12
			Z191bc
		Vivienda/taller	AA75
			P28b
			P114
			Q40
			Q40a
			Q176
			Q176a
			Q196
			Q303
			R110
			R137
			R155
			R183b*
			Z39*
			Z43
			Z43/44
			Z47
			Z47b
			Z119
			Z120
			AA54
Zona residencial	Ritual	Templo	H17
	Ritual/administrativo	Sala	H15
			H14
	Doméstico	Vivienda	F12a
			F13/I13a
			H20
			K69b
			L28
			M58
			S132*
			X43
			Y44
			Y45*
			Y111*
			Y43*
			EE26c
		Vivienda/taller	S10bc
			I55a

TABLA 4. 177 (Continuación). Relación de estructuras de Mayapán desglosadas de acuerdo a su tipología funcional, actividades y zona * estructuras de élite. Elaborado en base a Masson *et al.*, 2005, 2010, 2012, Masson y Peraza (2014) y Masson (com. pers.).

4.2.2 - Resultados generales

En este apartado ofrece una síntesis de los resultados de los análisis ictioarqueológicos agrupando las identificaciones de acuerdo con la tipología de las estructuras. Los datos individuales de cada uno de los restos se ofrecen en el Anexo 12.

La ictiofauna de Mayapán, estuvo compuesta de 1057 restos que suponen el 1,08 % del total de la fauna del sitio. A pesar de este bajo porcentaje, representa uno de los sitios tierra adentro del Mundo Maya con mayor abundancia de ictiofauna y con una elevada diversidad taxonómica (ver Capítulo 3). La ictiofauna procedió de un total de 85 estructuras de un único período de ocupación, el Postclásico. En la Tablas 4.178 se ofrece la distribución del NR y NMI en las estructuras de Mayapán de acuerdo con su tipología funcional.

De manera general se observa una elevada diversidad taxonómica con una dominancia de ciertos taxones, que comentaremos más adelante. En general se observa que los teleósteos, con el 81,47% de los restos identificados, son el grupo mejor representado, mientras que los condríctios totalizan el 18,26. Dentro de los teleósteos, existen algunos grupos de peces que dominan el conjunto caso de los bagres (*A. felis*); otros peces frecuentes aunque no dominantes son los robalos (*Centropomus* sp.) y esciénidos como la gurrubata (*M. undulatus*) y el tambor negro (*P. cromis*). A destacar la abundancia de los restos que no pudieron ser identificados taxonómicamente pero que sí pudieron ser identificados anatómicamente, y en donde la presencia de las aletas y branquias, nos indica que los peces fueron transportados completos al sitio.

Otra de las características generales de la ictiofauna de Mayapán es la elevada presencia de peces en las estructuras localizadas en el epicentro del sitio, quienes también presentan la mayor diversidad taxonómica (ver Tabla 4.179). Esta abundancia podría explicarse debido a la concentración de estructuras que se localizan en esta área, pero también por los esfuerzos de excavación, ya que esta zona ha sido estudiada desde las primeras exploraciones en el sitio, mientras que la zona residencial solo ha sido objeto reciente de interés de estudio. Con todo y con ello, existen ciertos taxones y tallas que se encuentran restringidos en una u otra zona (ver Tablas 179 a 192) como veremos más adelante.

TAXON	TEMPLOS				ORATORIO				SANTUARIOS				SALAS				VIVIENDAS				VIVIENDA/TALLER				TOTAL			
	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	% NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Mustelus</i> cf. <i>canis</i>									1	2,86	1	4,35									2	0,47	2	0,83	3	0,35	3	0,59
<i>Carcharhinus isodon</i>																					2	0,47	2	0,83	2	0,24	2	0,40
<i>Carcharbinus leucas</i>																	1	0,47	1	0,76					1	0,12	1	0,20
<i>Carcharbinus plumbeus</i>																	1	0,47	1	0,76	1	0,23	1	0,41	2	0,24	2	0,40
<i>Carcharhinus</i> sp.																	3	1,40	3	2,29	9	2,11	6	2,49	12	1,41	9	1,78
<i>Galocerdo cuvieri</i>													1	1,06	1	1,64					3	0,70	3	1,24	4	0,47	4	0,79
Carcharhinidae cf. <i>G. cuvier</i>																					2	0,47	1	0,41	2	0,24	1	0,20
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>									10	28,57	4	17,39	8	8,51	6	9,84	16	7,44	10	7,63	12	2,81	10	4,15	46	5,42	30	5,94
Carcharhinidae cf. <i>R. terraenovae</i>	2	2,60	2	4,17																	1	0,23	1	0,41	3	0,35	3	0,59
Carcharhinidae indet.	7	9,09	1	2,08					2	5,71	0	0,00	9	9,57	1	1,64	30	13,95	6	4,58	21	4,92	3	1,24	69	8,13	11	2,18
Sphyrnidae cf. <i>Sphyrna tiburo</i>																	1	0,47	1	0,76					1	0,12	1	0,20
<i>Sphyrna</i> sp.	1	1,30	1	2,08													1	0,47	1	0,76	1	0,23	1	0,41	3	0,35	3	0,59
<i>Pristis</i> sp.																	1	0,47	1	0,76	1	0,23	1	0,41	2	0,24	2	0,40
<i>Dasyatis</i> sp.	1	1,30	1	2,08																					1	0,12	1	0,20
Dasyatidae indet.													1	1,06	1	1,64	2	0,93	0	0,00					3	0,35	1	0,20
<i>Aetobatus narinari</i>																					1	0,23	1	0,41	1	0,12	1	0,20
<i>Megalops atlanticus</i>																	2	0,93	1	0,76					2	0,24	1	0,20
<i>Ariopsis felis</i>	20	25,97	13	27,08					4	11,43	4	17,39	24	25,53	14	22,95	50	23,26	32	24,43	106	24,82	66	27,39	204	24,03	129	25,54
<i>Ariopsis</i> sp.	1	1,30	1	2,08									2	2,13	2	3,28					9	2,11	6	2,49	12	1,41	9	1,78
<i>Bagre marinus</i>									1	2,86	1	4,35					7	3,26	7	5,34	11	2,58	10	4,15	19	2,24	18	3,56
Ariidae indet.	2	2,60	2	4,17					1	2,86	1	4,35					3	1,40	0	0,00	12	2,81	5	2,07	18	2,12	8	1,58
<i>Opsanus</i> beta																	1	0,47	1	0,76	1	0,23	1	0,41	2	0,24	2	0,40
<i>Opsanus</i> sp.																									0	0,00	0	0,00
<i>Mugil</i> sp.	1	1,30	1	2,08					3	8,57	2	8,70	1	1,06	1	1,64	10	4,65	6	4,58	8	1,87	6	2,49	23	2,71	16	3,17
<i>Centropomus undecimalis</i>	1	1,30	1	2,08													1	0,47	1	0,76	4	0,94	4	1,66	6	0,71	6	1,19
<i>Centropomus</i> sp.	10	12,99	8	16,67					4	11,43	3	13,04	13	13,83	11	18,03	13	6,05	10	7,63	24	5,62	14	5,81	64	7,54	46	9,11
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>																	2	0,93	1	0,76	2	0,47	2	0,83	4	0,47	3	0,59
<i>Epinephelus</i> sp.													5	5,32	3	4,92					1	0,23	1	0,41	6	0,71	4	0,79
<i>Mycteroperca</i> cf. <i>bonaci</i>																					2	0,47	2	0,83	2	0,24	2	0,40
Serranidae indet.	1	1,30	1	2,08													2	0,93	2	1,53	10	2,34	2	0,83	13	1,53	5	0,99
<i>Caranx</i> sp.	3	3,90	2	4,17									1	1,06	1	1,64									4	0,47	3	0,59
Carangidae indet.									1	2,86	1	4,35	1	1,06	1	1,64	2	0,93	2	1,53	1	0,23	1	0,41	5	0,59	5	0,99
<i>Lutjanus</i> cf. <i>jocu</i>																					1	0,23	1	0,41	1	0,12	1	0,20
<i>Lutjanus</i> sp.	1	1,30	1	2,08					1	2,86	1	4,35	1	1,06	1	1,64	1	0,47	1	0,76	1	0,23	1	0,41	5	0,59	5	0,99
Lutjanidae indet.																									0	0,00	0	0,00
<i>Archosargus probatocephalus</i>					1	100,00	1	100,00	2	5,71	1	4,35					5	2,33	3	2,29	1	0,23	1	0,41	9	1,06	6	1,19
<i>Archosargus rhomboidalis</i>																	1	0,47	1	0,76					1	0,12	1	0,20
Sparidae indet.									1	2,86	1	4,35					7	3,26	1	0,76	5	1,17	1	0,41	13	1,53	3	0,59
<i>Cynoscion arenarius</i>																	1	0,47	1	0,76	4	0,94	4	1,66	5	0,59	5	0,99
<i>Cynoscion nebulosus</i>													1	1,06	1	1,64					6	1,41	5	2,07	7	0,82	6	1,19
<i>Cynoscion</i> sp.	4	5,19	3	6,25					1	2,86	1	4,35	1	1,06	1	1,64	6	2,79	4	3,05	7	1,64	5	2,07	19	2,24	14	2,77
<i>Micropogonias undulatus</i>	1	1,30	1	2,08					1	2,86	1	4,35	2	2,13	2	3,28	23	10,70	20	15,27	23	5,39	21	8,71	50	5,89	45	8,91
<i>Pogonias cromis</i>	13	16,88	8	16,67					1	2,86	1	4,35	14	14,89	8	13,11	5	2,33	5	3,82	42	9,84	20	8,30	75	8,83	42	8,32
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i>													1	1,06	1	1,64	1	0,47	1	0,76	6	1,41	3	1,24	8	0,94	5	0,99
<i>Sciaenops ocellatus</i>	1	1,30	1	2,08									1	1,06	1	1,64	5	2,33	2	1,53	9	2,11	4	1,66	16	1,88	8	1,58
Sciaenidae cf. <i>Sciaenops ocellatus</i>													1	1,06	1	1,64					1	0,23	1	0,41	2	0,24	2	0,40
Sciaenidae indet.	5	6,49	-	-					1	2,86	1	4,35	5	5,32	2	3,28	5	2,33	1	0,76	31	7,26	3	1,24	47	5,54	7	1,39
<i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i>																	1	0,47	1	0,76	21	4,92	9	3,73	22	2,59	10	1,98
<i>Cichlasoma</i> sp.																	1	0,47	1	0,76	7	1,64	6	2,49	8	0,94	7	1,39
Cichlidae indet.													1	1,06	1	1,64	2	0,93	2	1,53	12	2,81	3	1,24	15	1,77	6	1,19
<i>Sphyræna</i> sp.																					1	0,23	1	0,41	1	0,12	1	0,20
Balistidae indet.	2	2,60	-	-																	2	0,47	0	0,00	4	0,47	0	0,00
Total identificado	77	100,00	48	100,00	1	100,00	1	100,00	35	100,00	23	100,00	94	100,00	61	100,00	215	100,00	131	100,00	427	100,00	241	100,00	849	100,00	505	100,00
Sin identificar	21	21,43	1	2,04	1	50,00	1	50,00	13	27,08	1	4,17	36	27,69	3	4,69	34	13,65	4	2,96	103	19,43	10	3,98	208	19,68	20	3,81
Total estudiado	98	100,00	49	100,00	2	100,00	2	100,00	48	100,00	24	100,00	130	100,00	64	100,00	249	100,00	135	100,00	530	100,00	251	100,00	1057	100,00	525	100,00

TABLA 4. 178 Relación de los taxones de Mayapán agrupados de acuerdo a las tipologías funcionales de las estructuras y desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes.

TAXON	EPICENTRO																											
	TEMPLOS				ORATORIOS				SANTUARIO				SALAS				VIVIENDAS				VIVIENDA/TALLER				TOTAL			
	NR	NR	NMI	%NMI	NR	NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Mustelus cf. canis</i>									1	2,86	1	4,35									2	0,53	2	0,93	3	0,39	3	0,66
<i>Carcharhinus isodon</i>																					2	0,53	2	0,93	2	0,26	2	0,44
<i>Carcharhinus leucas</i>																	1	0,52	1	0,88					1	0,13	1	0,22
<i>Carcharhinus plumbeus</i>																	1	0,52	1	0,88	1	0,26	1	0,47	2	0,26	2	0,44
<i>Carcharhinus</i> sp.																	1	0,52	1	0,88	9	2,37	6	2,80	10	1,30	7	1,55
<i>Galeocerdo cuvieri</i>													1	1,15	1	1,85					2	0,53	2	0,93	3	0,39	3	0,66
<i>Carcharhinidae</i> cf. <i>G. cuvier</i>																									0	0,00	0	0,00
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>									10	28,57	4	17,39	7	8,05	5	9,26	15	7,73	9	7,89	9	2,37	8	3,74	41	5,32	26	5,75
<i>Carcharhinidae</i> cf. <i>R. terraenovae</i>	2	2,67	2	4,35																	1	0,26	1	0,47	3	0,39	3	0,66
<i>Carcharhinidae</i> indet.	7	9,33	1	2,17					2	5,71	0	0,00	9	10,34	1	1,85	26	13,40	4	3,51	14	3,69	3	1,40	58	7,52	9	1,99
<i>Sphyrnidae</i> cf. <i>Sphyrna tiburo</i>																									0	0,00	0	0,00
<i>Sphyrna</i> sp.	1	1,33	1	2,17													1	0,52	1	0,88	1	0,26	1	0,47	3	0,39	3	0,66
<i>Pristis</i> sp.																	1	0,52	1	0,88					1	0,13	1	0,22
<i>Dasyatis</i> sp.	1	1,33	1	2,17																	1	0,26	1	0,47	2	0,26	2	0,44
<i>Dasyatidae</i> indet.													1	1,15	1	1,85	2	1,03	-	-					3	0,39	1	0,22
<i>Aetobatus narinari</i>																									0	0,00	0	0,00
<i>Megalops atlanticus</i>																	2	1,03	1	0,88					2	0,26	1	0,22
<i>Ariopsis felis</i>	20	26,67	13	28,26					4	11,43	4	17,39	23	26,44	13	24,07	46	23,71	28	24,56	100	26,39	62	28,97	193	25,03	120	26,55
<i>Ariopsis</i> sp.	1	1,33	1	2,17									2	2,30	2	3,70					8	2,11	5	2,34	11	1,43	8	1,77
<i>Bagre marinus</i>									1	2,86	1	4,35					5	2,58	5	4,39	9	2,37	8	3,74	15	1,95	14	3,10
<i>Ariidae</i> indet.	1	1,33	1	2,17					1	2,86	1	4,35					3	1,55	-	-	9	2,37	5	2,34	14	1,82	7	1,55
<i>Opsanus beta</i>																	1	0,52	1	0,88	1	0,26	1	0,47	2	0,26	2	0,44
<i>Opsanus</i> sp.																									0	0,00	0	0,00
<i>Mugil</i> sp.	1	1,33	1	2,17					3	8,57	2	8,70	1	1,15	1	1,85	9	4,64	5	4,39	7	1,85	5	2,34	21	2,72	14	3,10
<i>Centropomus undecimalis</i>	1	1,33	1	2,17													1	0,52	1	0,88	3	0,79	3	1,40	5	0,65	5	1,11
<i>Centropomus</i> sp.	10	13,33	8	17,39					4	11,43	3	13,04	12	13,79	10	18,52	13	6,70	10	8,77	18	4,75	10	4,67	57	7,39	41	9,07
<i>Epinephelus cf. morio</i>																	2	1,03	1	0,88	2	0,53	2	0,93	4	0,52	3	0,66
<i>Epinephelus</i> sp.													5	5,75	3	5,56					1	0,26	1	0,47	6	0,78	4	0,88
<i>Mycteroperca cf. bonaci</i>																					2	0,53	2	0,93	2	0,26	2	0,44
<i>Serranidae</i> indet.	1	1,33	1	2,17													2	1,03	2	1,75	10	2,64	2	0,93	13	1,69	5	1,11
<i>Caranx</i> sp.	3	4,00	2	4,35									1	1,15	1	1,85									4	0,52	3	0,66
<i>Carangidae</i> indet.									1	2,86	1	4,35	1	1,15	1	1,85	2	1,03	2	1,75					4	0,52	4	0,88
<i>Lutjanus cf. jocu</i>																					1	0,26	1	0,47	1	0,13	1	0,22
<i>Lutjanus</i> sp.	1	1,33	1	2,17					1	2,86	1	4,35	1	1,15	1	1,85	1	0,52	1	0,88	1	0,26	1	0,47	5	0,65	5	1,11
<i>Lutjanidae</i> indet.																									0	0,00	0	0,00
<i>Archosargus probatocephalus</i>					1	100,00	1	100,00	2	5,71	1	4,35					5	2,58	3	2,63	1	0,26	1	0,47	9	1,17	6	1,33
<i>Archosargus rhomboidalis</i>																	1	0,52	1	0,88					1	0,13	1	0,22
<i>Sparidae</i> indet.									1	2,86	1	4,35					5	2,58	1	0,88	5	1,32	1	0,47	11	1,43	3	0,66
<i>Cynoscion arenarius</i>																	1	0,52	1	0,88	4	1,06	4	1,87	5	0,65	5	1,11
<i>Cynoscion nebulosus</i>													1	1,15	1	1,85					5	1,32	4	1,87	6	0,78	5	1,11
<i>Cynoscion</i> sp.	4	5,33	3	6,52					1	2,86	1	4,35	1	1,15	1	1,85	5	2,58	3	2,63	6	1,58	4	1,87	17	2,20	12	2,65
<i>Micropogonias undulatus</i>									1	2,86	1	4,35					21	10,82	18	15,79	19	5,01	18	8,41	41	5,32	37	8,19
<i>Pogonias cromis</i>	13	17,33	8	17,39					1	2,86	1	4,35	13	14,94	7	12,96	4	2,06	4	3,51	39	10,29	18	8,41	70	9,08	38	8,41
<i>Sciaenidae</i> cf. <i>Pogonias cromis</i>													1	1,15	1	1,85	1	0,52	1	0,88	6	1,58	3	1,40	8	1,04	5	1,11
<i>Sciaenops ocellatus</i>	1	1,33	1	2,17									1	1,15	1	1,85	5	2,58	2	1,75	9	2,37	4	1,87	16	2,08	8	1,77
<i>Sciaenidae</i> cf. <i>Sciaenops ocellatus</i>													1	1,15	1	1,85					1	0,26	1	0,47	2	0,26	2	0,44
<i>Sciaenidae</i> indet.	5	6,67	-	-					1	2,86	1	4,35	4	4,60	1	1,85	5	2,58	1	0,88	28	7,39	3	1,40	43	5,58	6	1,33
<i>Cichlasoma cf. urophthalmus</i>																	1	0,52	1	0,88	21	5,54	9	4,21	22	2,85	10	2,21
<i>Cichlasoma</i> sp.																	1	0,52	1	0,88	6	1,58	5	2,34	7	0,91	6	1,33
<i>Cichlidae</i> indet.													1	1,15	1	1,85	2	1,03	2	1,75	12	3,17	3	1,40	15	1,95	6	1,33
<i>Sphyræna</i> sp.																					1	0,26	1	0,47	1	0,13	1	0,22
<i>Balistidae</i> indet.	2	2,67	-	-																	2	0,53	0	0,00	4	0,52	0	0,00
Total identificado	75	100,00	46	100,00	1	100,00	1	100,00	35	100,00	23	100,00	87	100,00	54	100,00	194	100,00	114	100,00	379	100,00	214	100,00	771	100,00	452	100,00
Sin identificar	21	21,88	1	2,13	1	50,00	1	50,00	13	27,08	1	4,17	36	29,75	3	5,26	33	14,54	3	2,59	95	15,91	2	0,93	199	20,52	11	2,38
Total estudiado	96	100,00	47	100,00	2	100,00	2	100,00	48	100,00	24	100,00	123	100,00	57	100,00	227	100,00	117	100,00	474	100,00	216	100,00	970	100,00	463	100,00

TABLA 4. 179. Relación de los taxones de la zona del epicentro de Mayapán de acuerdo a las tipologías funcionales desglosados de acuerdo a su NR y NMI con sus correspondientes porcentajes.

TAXON	RESIDENCIAL																			
	TEMPLO				SALAS				VIVIENDAS				VIVIENDA/TALLER				TOTAL			
	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	% NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Mustelus cf. canis</i>																				
<i>Carcharhinus isodon</i>																				
<i>Carcharhinus leucas</i>																				
<i>Carcharhinus plumbeus</i>																				
<i>Carcharhinus</i> sp.									2	9,52	2	11,11					2	2,56	2	3,77
<i>Galeocerdo cuvieri</i>													1	2,08	1	3,70	1	1,28	1	1,89
Carcharhinidae cf. <i>G. cuvier</i>													2	4,17	1	3,70	2	2,56	1	1,89
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>					1	14,29	1	14,29	1	4,76	1	5,56	3	6,25	2	7,41	5	6,41	4	7,55
Carcharhinidae cf. <i>R. terraenovae</i>																				
Carcharhinidae indet.									4	19,05	2	11,11	7	14,58	-	-	11	14,10	2	3,77
Sphyrnidae cf. <i>Sphyrna tiburo</i>									1	4,76	1	5,56					1	1,28	1	1,89
<i>Sphyrna</i> sp.																				
<i>Pristis</i> sp.													1	2,08	1	3,70	1	1,28	1	1,89
<i>Dasyatis</i> sp.																				
Dasyatidae indet.																				
<i>Aetobatus narinari</i>																				
<i>Megalops atlanticus</i>																				
<i>Ariopsis felis</i>					1	14,29	1	14,29	4	19,05	4	22,22	6	12,50	4	14,81	11	14,10	9	16,98
<i>Ariopsis</i> sp.													1	2,08	1	3,70	1	1,28	1	1,89
<i>Bagre marinus</i>									2	9,52	2	11,11	2	4,17	2	7,41	4	5,13	4	7,55
Ariidae indet.	1	50,00	1	50,00									3	6,25	-	-	4	5,13	1	1,89
<i>Opsanus beta</i>																				
<i>Opsanus</i> sp.																				
<i>Mugil</i> sp.									1	4,76	1	5,56	1	2,08	1	3,70	2	2,56	2	3,77
<i>Centropomus undecimalis</i>													1	2,08	1	3,70	1	1,28	1	1,89
<i>Centropomus</i> sp.					1	14,29	1	14,29					6	12,50	4	14,81	7	8,97	5	9,43
<i>Epinephelus cf. morio</i>																				
<i>Epinephelus</i> sp.																				
<i>Mycteroperca cf. bonaci</i>																				
Serranidae indet.																				
<i>Carunx</i> sp.																				
Carangidae indet.													1	2,08	1	3,70	1	1,28	1	1,89
<i>Lutjanus cf. jocu</i>																				
<i>Lutjanus</i> sp.																				
Lutjanidae indet.																				
<i>Archosargus probatocephalus</i>																				
<i>Archosargus rhomboidalis</i>																				
Sparidae indet.									2	9,52							2	2,56	-	-
<i>Cynoscion arenarius</i>																				
<i>Cynoscion nebulosus</i>													1	2,08	1	3,70	1	1,28	1	1,89
<i>Cynoscion</i> sp.									1	4,76	1	5,56	1	2,08	1	3,70	2	2,56	2	3,77
<i>Microgogonias undulatus</i>	1	50,00	1	50,00	2	28,57	2	28,57	2	9,52	2	11,11	4	8,33	3	11,11	9	11,54	8	15,09
<i>Pogonias cromis</i>					1	14,29	1	14,29	1	4,76	1	5,56	3	6,25	2	7,41	5	6,41	4	7,55
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i>																				
<i>Sciaenops ocellatus</i>																				
Sciaenidae cf. <i>Sciaenops ocellatus</i>																				
Sciaenidae indet.					1	14,29	1	14,29					3	6,25	-	-	4	5,13	1	1,89
<i>Cichlasoma cf. urophthalmus</i>																				
<i>Cichlasoma</i> sp.													1	2,08	1	3,70	1	1,28	1	1,89
Cichlidae indet.																				
<i>Sphyraena</i> sp.																				
Balistidae indet.																				
Total identificado	2	100,00	2	100,00	7	100,00	7	100,00	21	100,00	17	94,44	48	100,00	27	100,00	78	100,00	53	100,00
Sin identificar									1	4,55	1	5,26	8	14,29	8	22,86	9	10,34	9	14,52
Total estudiado	2	100,00	2	100,00	7	100,00	7	100,00	22	100,00	18	-	56	100,00	35	100,00	87	100,00	62	100,00

TABLA 4. 180. Relación de los taxones de la zona residencial de Mayapán de acuerdo a las tipologías funcionales desglosados de acuerdo a su NR y NMI con sus correspondientes porcentajes.

Taxa	Q58				Q82				Q95				Q152				Q162				TOTAL			
	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	NR	NMI	%NMI
Carcharhinidae cf. <i>R. terraenovae</i>	1	3,70	1	7,14									1	5,00	1	7,69					2	2,67	2	4,35
Carcharhinidae indet.	4	14,81							1	4,55	1	7,14	2	10,00	-						7	9,33	1	2,17
<i>Sphyrna</i> sp.	1	3,70	1	7,14																	1	1,33	1	2,17
<i>Dasyatis</i> sp.																	1	25,00	1	25,00	1	1,33	1	2,17
<i>Ariopsis felis</i>	5	18,52	4	28,57					12	54,55	7	50,00	2	10,00	1	7,69	1	25,00	1	25,00	20	26,67	13	28,26
<i>Ariopsis</i> sp.	1	3,70	1	7,14																	1	1,33	1	2,17
Ariidae indet.	1	3,70	1	7,14																	1	1,33	1	2,17
<i>Mugil</i> sp.	1	3,70	1	7,14																	1	1,33	1	2,17
<i>Centropomus undecimalis</i>									1	4,55	1	7,14									1	1,33	1	2,17
<i>Centropomus</i> sp.	2	7,41	2	14,29					2	9,09	1	7,14	6	30,00	5	38,46					10	13,33	8	17,39
Serranidae indet.													1	5,00	1	7,69					1	1,33	1	2,17
<i>Caranx</i> sp.									1	4,55	1	7,14	2	10,00	1	7,69					3	4,00	2	4,35
<i>Lutjanus</i> sp.									1	4,55	1	7,14									1	1,33	1	2,17
<i>Cynoscion</i> sp.	2	7,41	1	7,14									1	5,00	1	7,69	1	25,00	1	25,00	4	5,33	3	6,52
<i>Pogonias cromis</i>	4	14,81	2	14,29	2	100,00	1	100,00	2	9,09	2	14,29	5	25,00	3	23,08					13	17,33	8	17,39
<i>Sciaenops ocellatus</i>																	1	25,00	1	25,00	1	1,33	1	2,17
Sciaenidae indet.	3	11,11	-						2	9,09	-	-									5	6,67	-	-
Balistidae indet.	2	7,41	-																		2	2,67	-	-
Total identificado	27	100,00	14	100,00	2	100,00	1	100,00	22	100,00	14	100,00	20	100,00	13	100,00	4	100,00	4	100,00	75	100,00	46	100,00
Sin identificar	8	22,86							6	21,43	-	-	1	4,76	1	1300,00	6	60,00			21	21,88	1	2,13
Total estudiado	35	100,00	14	100,00	2	100,00	1	100,00	28	100,00	100	100,00	21	100,00	13	100,00	10	100,00	100	100,00	96	100,00	47	100,00

TABLA 4. 181. Relación de taxones de los Templos del Epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras

TIPOLOGÍA FUNCIONAL	ORATORIO				SANTUARIO																											
ESTRUCTURA	Q66				Q61				Q65				Q74a				Q79				Q79a				Q96				□ □ SANTUARIO			
TAXON	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Mustelus cf. canis</i>																	1	10,00	1	11,11									1	3	1	4
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>					1	33,33	1	33,33	1	100,00	1	100,00					1	10,00	1	11,11	6	31,58			1	50,00	1	100,00	10	29	4	17
Carcharhinidae indet.																					2	10,53	-						2	6	0	0
<i>Ariopsis felis</i>																	2	20,00	2	22,22	2	10,53	2	22,22					4	11	4	17
<i>Bagre marinus</i>																	1	10,00	1	11,11									1	3	1	4
Ariidae indet.																					1	5,26	1	11,11					1	3	1	4
<i>Mugil</i> sp.																	2	20,00	1	11,11	1	5,26	1	11,11					3	9	2	9
<i>Centropomus</i> sp.					1	33,33	1	33,33													3	15,79	2	22,22					4	11	3	13
Carangidae indet.					1	33,33	1	33,33																					1	3	1	4
<i>Lutjanus</i> sp.																					1	5,26	1	11,11					1	3	1	4
<i>Archosargus probatocephalus</i>	1	100,00	1	100,00																	2	10,53	1	11,11					2	6	1	4
Sparidae indet.																	1	10,00	1	11,11									1	3	1	4
<i>Cynoscion</i> sp.																					1	5,26	1	11,11					1	3	1	4
<i>Micropogonias undulatus</i>																									1	50,00	1	100,00	1	3	1	4
<i>Pogonias cromis</i>																	1	10,00	1	11,11									1	3	1	4
Sciaenidae indet.																	1	10,00	1	11,11									1	3	1	4
Total identificado	1	100,00	1	100,00	3	100,00	3	100,00	1	1000,00	1	100,00					10	100,00	9	100,00	19	100,00	9	100,00	2	100,00	1	100,00	35	100,00	23	100
Sin identificar	1	50,00	1	50,00									2	100,00	-	-	1	9,09	1	10,00	8	29,63	-		2	50,00	-	-	13	27,08	1	4
Total estudiado	2	100,00	2	100,00	3	100,00	3	100,00	1	100,00	1	100,00	2	100,00	-	-	11	100,00	10	100,00	27	100,00	9	100,00	4	100,00	1	100,00	48	100,00	24	100

TABLA 4. 182. Relación de taxones de los Oratorios y Santuarios del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

ESTRUCTURA	Q54				Q64				Q70				Q72				Q87a/88a				Q97				Q98/99				Q152c				Q163				TOTAL							
TAXON	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI								
<i>Galeocerdo cuvieri</i>	1	5,56	1	7,69																															1	1,15	1	1,85						
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	1		1	7,69	4	12,50	2	11,76													1	8,33	1	14,29								1	12,50	1	20,00	7	8,05	5	9,26					
Carcharhinidae indet.					5	15,63	-	-													3	25,00	-								1	12,50	1	20,00	9	10,34	1	1,85						
Dasyatidae indet.					1	3,13	1	5,88																											1	1,15	1	1,85						
<i>Ariopsis felis</i>	1	5,56	1	7,69	12	37,50	5	29,41	1	50,00	1	50,00									3	25,00	3	42,86					1	50,00	1	50,00	5	62,50	2	40,00	23	26,44	13	24,07				
<i>Ariopsis</i> sp.	2	11,11	2	15,38																																	2	2,30	2	3,70				
<i>Mugil</i> sp.	1	5,56	1	7,69																																	1	1,15	1	1,85				
<i>Centropomus</i> sp.	4	22,22	2	15,38	4	12,50	4	23,53									1	50,00	1	50,00	1	8,33	1	14,29					1	50,00	1	50,00	1	12,50	1	20,00	12	13,79	10	18,52				
<i>Epinephelus</i> sp.	1	5,56	1	7,69																	4	33,33	2	28,57														5	5,75	3	5,56			
<i>Caranx</i> sp.	1	5,56	1	7,69																																		1	1,15	1	1,85			
Carangidae indet.	1	5,56	1	7,69																																			1	1,15	1	1,85		
Lutjanus sp.					1	3,13	1	5,88																															1	1,15	1	1,85		
<i>Cynoscion nebulosus</i>	1	5,56	1	7,69																																			1	1,15	1	1,85		
<i>Cynoscion</i> sp.					1	3,13	1	5,88																															1	1,15	1	1,85		
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i>																																									1	1,15	1	1,85
<i>Pogonias cromis</i>					3	9,38	2	11,76							9	90,00	4,00	80,00							1	100,00	1	100,00												13	14,94	7	12,96	
<i>Sciaenops ocellatus</i>															1	10,00	1	20,00																						1	1,15	1	1,85	
Sciaenidae cf. <i>Sciaenops ocellatus</i>					1	3,13	1	5,88																																	1	1,15	1	1,85
Sciaenidae indet.	3	16,67	-	-					1	50,00	1	50,00																												4	4,60	1	1,85	
Cichlidae indet.	1	5,56	1	7,69																																					1	1,15	1	1,85
Total identificado	18	100,00	13	100,00	32	100,00	17	100,00	2	100,00	2	100,00	10	100,00	5	100,00	2	100,00	2	100,00	12	100,00	7	100,00	1	100,00	1	100,00	2	100,00	2	100,00	8	100,00	5	100,00	87	100,00	54	100,00				
Sin identificar	8	30,77	-	-	16	33,33	-	-	1	33,33	1	50,00	9	47,37	-	-					1	7,69	1	14,29									1	11,11	1	16,67	36	29,75	3	5,26				
Total estudiado	26	100,00	13	100,00	48	100,00	17	100,00	3	100,00	2	100,00	19	100,00	5	100,00	2	100,00	2	100,00	13	100,00	8	100,00	1	100,00	1	100,00	2	100,00	2	100,00	9	100,00	6	100,00	123	100,00	57	100,00				

TABLA 4. 183. Relación de taxones de las salas del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

ESTRUCTURA	Q39*		Q41*		Q183*		R104*		R106*		R202*		Q23c		Q38ab		Q57		Q91		Q92		P34		P71a		P115b		P117b		P150		P151a		P176	
TAXON	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
<i>Carcharhinus leucas</i>			1	7,14																																
<i>Carcharhinus plumbeus</i>													1	50,00																						
<i>Carcharhinus</i> sp.									1	6,25																										
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>							1	100,00	2	12,50											4	11,11						5	7,58	2	100,00					
Carcharhinidae indet.			3	21,43					1	6,25	1	100,00									8	22,22	1	100,00				11	16,67							
<i>Sphyrna</i> sp.																												1	1,52							
<i>Pristis</i> sp.																												1	1,52							
Dasyatidae indet.																					2	5,56														
<i>Megalops atlanticus</i>									2	12,50																										
<i>Ariopsis felis</i>			5	35,71					4	25,00											4	11,11			2	40,00		21	31,82				1	100,00		
<i>Bagre marinus</i>	1	11,11	1	7,14	2	75,00																	1	20,00												
Ariidae indet.																												3	4,55							
<i>Opsanus beta</i>																												1	1,52							
<i>Mugil</i> sp.									2	12,50											2	5,56						5	7,58							
<i>Centropomus undecimalis</i>																					1	2,78														
<i>Centropomus</i> sp.																					5	13,89			2	40,00		2	3,03							
<i>Epinephelus cf. morio</i>																					2	5,56														
Serranidae indet.																					1	2,78						1	1,52							
Carangidae indet.									1	6,67																										
<i>Lutjanus</i> sp.			1	7,14																																
<i>Archosargus probatocephalus</i>																					2	5,56						2	3,03							
<i>Archosargus rhomboidalis</i>																												1	1,52							
Sparidae indet.																					1	2,78						4	6,06							
<i>Cynoscion arenarius</i>																										1	25,00									
<i>Cynoscion</i> sp.			1	7,14																								4	6,06							
<i>Micropogonias undulatus</i>	6	66,67			1	25,00							1	50,00	1	100,00										3	75,00	1	1,52			1	100,00			
<i>Pogonias cromis</i>	2	22,22															1	100,00			1	2,78														
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i>																												1	1,52							
<i>Sciaenops ocellatus</i>									2	12,50											3	8,33														
Sciaenidae indet.									1	6,25								2	100,00																	
<i>Cichlasoma urophthalmus</i> cf.			1	7,14																																
<i>Cichlasoma</i> sp.																																				
Cichlidae indet.			1	7,14																								1	1,52							
Total identificado	9	100,00	14	100,00	3	100,00	1	100,00	16	100,00	1	100,00	2	50,00	1	100,00	1	100,00	2	100,00	36	100,00	1	100,00	5	100,00	4	100,00	66	100,00	2	100,00	1	100,00	1	100,00
Sin identificar			1	6,67																	13	26,53			1	16,67		8	10,81							
Total estudiado	9	100,00	15	100,00	3	100,00	1	100,00	16	100,00	1	100,00	2	100,00	1	100,00	1	100,00	2	100,00	49	100,00	1	100,00	6	100,00	4	100,00	74	100,00	2	100,00	1	100,00	1	100,00

TABLA 4. 184. Relación de taxones de las viviendas del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

ESTRUCTURA	R112		R142c		R151b		R168b		Z12		Z191bc		AA75		TOTAL	
TAXON	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
<i>Carcharhinus leucas</i>															1	0,52
<i>Carcharhinus plumbeus</i>															1	0,52
<i>Carcharhinus</i> sp.															1	0,52
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>					1	11,11									15	7,73
Carcharhinidae indet.											1	100,00			26	13,40
<i>Sphyrna</i> sp.															1	0,52
<i>Pristis</i> sp.															1	0,52
Dasyatidae indet.															2	1,03
<i>Megalops atlanticus</i>															2	1,03
<i>Ariopsis felis</i>	2	28,57	3	100,00	4	44,44									46	23,71
<i>Bagre marinus</i>															5	2,58
Ariidae indet.															3	1,55
<i>Opsanus</i> beta															1	0,52
<i>Mugil</i> sp.															9	4,64
<i>Centropomus undecimalis</i>															1	0,52
<i>Centropomus</i> sp.	1	14,29			3	33,33									13	6,70
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>															2	1,03
Serranidae indet.															2	1,03
Carangidae indet.	1	14,29													2	1,03
<i>Lutjanus</i> sp.															1	0,52
<i>Archosargus probatocephalus</i>					1	11,11									5	2,58
<i>Archosargus rhomboidalis</i>															1	0,52
Sparidae indet.															5	2,58
<i>Cynoscion arenarius</i>															1	0,52
<i>Cynoscion</i> sp.															5	2,58
<i>Micropogonias undulatus</i>	1	14,29							5	100,00			1	100,00	21	10,82
<i>Pogonias cromis</i>															4	2,06
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i>															1	0,52
<i>Sciaenops ocellatus</i>															5	2,58
Sciaenidae indet.	2	28,57													5	2,58
<i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i>															1	0,52
<i>Cichlasoma</i> sp.															1	0,52
Cichlidae indet.															2	1,03
Total identificado	7	100,00	3	100,00	9	100,00			5	100,00	1	100,00	1	100,00	194	100,00
Sin identificar	6	46,15	3	50,00			1	100,00							33	14,54
Total estudiado	13	100,00	6	100,00	9	100,00	1	100,00	5	100,00	1	100,00	1	100,00	227	100,00

TABLA 4. 184 (Continuación). Relación de taxones de las viviendas del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras

ESTRUCTURA	Q39		Q41		Q183		R104		R106		R202		Q23c		Q38ab		Q57		Q91		Q92		P34		P71a		P115b		P117b		P150		P151a		P176	
TAXON	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI
<i>Carcharhinus leucas</i>			1	10,00																																
<i>Carcharhinus plumbeus</i>													1	50,00																						
<i>Carcharhinus</i> sp.									1	10,00																										
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>							1	100,00	1	10,00											3	18,75							2	6,45	1	100,00				
Carcharhinidae indet.			-	-					1	10,00	1	100,00									-	-	1	100,00					-	-						
<i>Sphyrna</i> sp.																													1	3,23						
<i>Pristis</i> sp.																													1	3,23						
Dasyatidae indet.																					-	-														
<i>Megalops atlanticus</i>									1	10,00																										
<i>Ariopsis felis</i>			4	40,00					2	20,00											2	12,50			1	40,00			12	38,71					1	100,00
<i>Bagre marinus</i>	1	14,29	1	10,00	2	75,00																		1	20,00											
Ariidae indet.																													-	-						
<i>Opsanus beta</i>																													1	3,23						
<i>Mugil</i> sp.									1	10,00											1	6,25							3	9,68						
<i>Centropomus undecimalis</i>																					1	6,25														
<i>Centropomus</i> sp.																					3	18,75			2	40,00			2	6,45						
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>																					1	6,25														
Serranidae indet.																					1	6,25							1	3,23						
Carangidae indet.									1	10,00																										
<i>Lutjanus</i> sp.			1	10,00																																
<i>Archosargus probatocephalus</i>																					1	6,25							1	3,23						
<i>Archosargus rhomboidalis</i>																													1	3,23						
Sparidae indet.																					1	6,25							-	-						
<i>Cynoscion arenarius</i>																										1	25,00									
<i>Cynoscion</i> sp.			1	10,00																									2	6,45						
<i>Micropogonias undulatus</i>	4	57,14			1	25,00							1	50,00	1	100,00										2	75,00	1	3,23			1	100,00			
<i>Pogonias cromis</i>	2	28,57															1	100,00			1	6,25														
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i>																													1	3,23						
<i>Sciaenops ocellatus</i>									1	10,00											1	6,25														
Sciaenidae indet.									1	10,00									-	-																
<i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i>			1	10,00																																
<i>Cichlasoma</i> sp.																													1	3,23						
Cichlidae indet.			1	10,00																									1	3,23						
Total identificado	7	100,00	10	100	3	100,00	1	100,00	10	100,00	1	100,00	2	100,00	1	100,00	1	100,00	-	-	16	100,00	1	100,00	4	100,00	3	100,00	31	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00
Sin identificar			1	9,09																	-			1	20,00			-								
Total estudiado	7	100,00	11	100,00	3	100,00	1	100,00	10	100,00	1	100,00	2	100,00	1	100,00	1	100,00	-	-	16	100,00	1	100,00	5	100,00	3	100,00	31	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00

TABLA 4. 185. Relación de taxones de las viviendas del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

ESTRUCTURA	R112		R142c		R151b		R168b		Z12		Z191bc		AA75		TOTAL	
TAXON	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI
<i>Carcharhinus leucas</i>															1	0,88
<i>Carcharhinus plumbeus</i>															1	0,88
<i>Carcharhinus</i> sp.															1	0,88
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>					1	16,67									9	7,89
Carcharhinidae indet.											1	100,00			4	3,51
<i>Sphyrna</i> sp.															1	0,88
<i>Pristis</i> sp.															1	0,88
Dasyatidae indet.															-	-
<i>Megalops atlanticus</i>															1	0,88
<i>Ariopsis felis</i>	2	40,00	2	100,00	2	33,33									28	24,56
<i>Bagre marinus</i>															5	4,39
Ariidae indet.															-	-
<i>Opsanus beta</i>															1	0,88
<i>Mugil</i> sp.															5	4,39
<i>Centropomus undecimalis</i>															1	0,88
<i>Centropomus</i> sp.	1	20,00			2	33,33									10	8,77
<i>Epinephelus cf. morio</i>															1	0,88
Serranidae indet.															2	1,75
Carangidae indet.	1	20,00													2	1,75
<i>Lutjanus</i> sp.															1	0,88
<i>Archosargus probatocephalus</i>					1	16,67									3	2,63
<i>Archosargus rhomboidalis</i>															1	0,88
Sparidae indet.															1	0,88
<i>Cynoscion arenarius</i>															1	0,88
<i>Cynoscion</i> sp.															3	2,63
<i>Micropogonias undulatus</i>	1	20,00							5	100,00			1	100,00	18	15,79
<i>Pogonias cromis</i>															4	3,51
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i>															1	0,88
<i>Sciaenops ocellatus</i>															2	1,75
Sciaenidae indet.	-	-													1	0,88
<i>Cichlasoma cf. urophthalmus</i>															1	0,88
<i>Cichlasoma</i> sp.															1	0,88
Cichlidae indet.															2	1,75
Total identificado	5	100,00	2	100,00	6	100,00	0	0,00	5	100,00	1	100,00	1	100,00	114	100,00
Sin identificar	-		-	-			1	100,00							3	2,59
Total estudiado	5	100,00	2	100,00	6	100,00	1	100,00	5	100,00	1	100,00	1	100,00	117	100,00

TABLA 4. 185 (Continuación). Relación de taxones de las viviendas del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

Taxa	P28b		P114		Q40		Q40a		Q176		Q176a		Q196		Q303		R110		R137		R155		R183b		Z39		Z43		Z43/44		Z47		Z47b		Z119		Z120		AA54		TOTAL				
	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR			
<i>Mustelus cf. canis</i>							2	13,33																																	2	0,53			
<i>Carcharhinus isodon</i>			1	1,32																																					2	0,53			
<i>Carcharhinus plumbeus</i>																									1	6,67															1	0,26			
<i>Carcharhinus</i> sp.			1	1,32					5	10,00	2	5,00			1	9,09																									9	2,37			
<i>Galeocerdo cuvier</i>																																		1	2,78	1	33,33				2	0,53			
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>			1	1,32	3	30,00					1	2,50										2	2,30											1	2,78				1		9	2,37			
Carcharhinidae cf. <i>R. terraenovae</i>																									1	6,67															1	0,26			
Carcharhinidae indet.	1	10,00	1	1,32			4	26,67	3	6,00			1	100,00								4	4,60																			14	3,69		
<i>Sphyrna</i> sp.									1																																	1	0,26		
<i>Aetobatus narinari</i>											1	2,50																													1	0,26			
<i>Ariopsis felis</i>	2	20,00	25	32,89	2	20,00	2	13,33	2	4,00	7	17,50			1	9,09	2	18,18			30	34,48	2	100,00	6	40,00	1	20,00			1	100,00	18	50,00			1	20,00			100	26,39			
<i>Ariopsis</i> sp.			4	5,26																	2	2,30												2	5,56						8	2,11			
<i>Bagre marinus</i>									4	8,00									1	100,00					1	6,67								2	5,56			1	20,00			9	2,37		
Ariidae indet.	1	10,00							1	2,00	1	2,50			2	18,18	2	18,18							1	6,67																	9	2,37	
<i>Mugil</i> sp.					1	10,00															6	6,90																				7	1,85		
<i>Opsanus beta</i>																																										1	0,26		
<i>Centropomus undecimalis</i>	1	10,00																			1	1,15																			3	0,79			
<i>Centropomus</i> sp.	2	20,00	7	9,21											1	9,09					4	4,60																				18	4,75		
<i>Epinephelus cf. morio</i>									1	2,00							1	9,09																								2	0,53		
<i>Epinephelus</i> sp.							1	6,67																																		1	0,26		
<i>Mycteroperca cf. bonaci</i>							1	6,67	1	2,00																																2	0,53		
Serranidae indet.							1	6,67	5	10,00					1	9,09					3	3,45																					10	2,64	
<i>Lutjanus cf. jocu</i>															1	9,09																										1	0,26		
Lutjanus sp.																																											1	0,26	
<i>Archosargus probatocephalus</i>																					1	1,15																				1	0,26		
Sparidae indet.					1	10,00															4	4,60																				5	1,32		
<i>Cynoscion arenarius</i>							1	6,67	1	2,00															2	13,33																4	1,06		
<i>Cynoscion nebulosus</i>									3	6,00																		1	20,00													5	1,32		
<i>Cynoscion</i> sp.					1	10,00			1	2,00											4	4,60																				6	1,58		
<i>Micropogonias undulatus</i>			2	2,63			1	6,67	4	8,00					1	9,09	1	9,09			1	1,15						3	60,00	1	100,00					1	2,78	1	33,33	3	60,00			19	5,01
<i>Pogonias cromis</i>			11	14,47			1	6,67	4	8,00	18	45,00			1	9,09					1	1,15			2	13,33										1	33,33					39	10,29		
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i>			1	1,32					1	2,00	2	5,00									2	2,30																					6	1,58	
<i>Sciaenops ocellatus</i>					1	10,00			5	10,00	2	5,00					1	9,09																									9	2,37	
Sciaenidae cf. <i>Sciaenops ocellatus</i>																																											1	0,26	
Sciaenidae indet.	2	20,00	8	10,53			1	6,67	6	12,00	5	12,50					1	9,09			4	4,60			1	6,67																	28	7,39	
<i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i>			3	3,95							1	2,50			2	18,18	2	18,18			13	14,94																					21	5,54	
<i>Cichlasoma</i> sp.			5	6,58					1	2,00																																	6	1,58	
Cichlidae indet.	1	10,00	6	7,89													1	9,09			3	3,45													1	2,78							12	3,17	
<i>Sphyraena</i> sp.					1	10,00																																				1	0,26		
Balistidae indet.																					2	2,30																				2	0,53		
Total identificado	10	100,00	76	100,00	10	100,00	15	100,00	50	100,00	40	100,00	1	100,00	11	100,00	1	100,00	1	100,00	87	100,00	2	100,00	15	100,00	5	100,00	1	100,00	1	100,00	36	100,00	3	100,00	5	100,00	1	100,00	379	100,00			
Sin identificar			29	27,62	2		3	16,67	19	27,54	13	24,53	1	50,00	2	15,38	4	26,67	1		16	15,53			1	6,25							4	10,00								95	15,91		
Total estudiado	10	100,00	105	100,00	12	100,00	18	100,00	69	100,00	53	100,00	2	100,00	13	100,00	15	100,00	2	100,00	103	100,00	2	100,00	16	100,00	5	100,00	1	100,00	1	100,00	40	100,00	3	100,00	5	100,00	1	100,00	474	100,00			

TABLA 4. 186. Relación de taxones de las viviendas/talleres del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

axa	P28b		P114		Q40		Q40a		Q176		Q176a		Q196		Q303		R110		R137		R155		R183b		Z39		Z43		Z43/44		Z47		Z47b		
	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI			
<i>Mustelus</i> cf. <i>canis</i>							2	18,18																											
<i>Carcharhinus isodon</i>			1	2,86																												1	3,45		
<i>Carcharhinus plumbeus</i>																								1	7,14										
<i>Carcharhinus</i> sp.			1	2,86					3	11,54	1	8,33			1	14,29																			
<i>Galeocerdo cuvier</i>																																1	3,45		
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>			1	2,86	2	25,00					1	8,33									2	5,13										1	3,45		
Carcharhinidae cf. <i>R. terraenovae</i>																								1	7,14										
Carcharhinidae indet.	1	16,67	1	2,86			-	-	-	-			1	100,00							-														
<i>Sphyrna</i> sp.									1	3,85																									
<i>Aetobatus narinari</i>											1	8,33																							
<i>Ariopsis felis</i>	1	16,67	12	34,29	1	12,50	2	18,18	2	7,69	2	16,67			1	14,29	1	14,29			17	43,59	2	100,00	5	35,71	1	20,00			1	100,00	13	44,83	
<i>Ariopsis</i> sp.			1	2,86																	2	5,13											2	6,90	
<i>Bagre marinus</i>									3	11,54									1	100,00					1	7,14							2	6,90	
Ariidae indet.	1	16,67							1	3,85	1	8,33			-	-	-	-							1	7,14							1	3,45	
<i>Mugil</i> sp.					1	12,50															4	10,26													
<i>Opsanus beta</i>																																	1	3,45	
<i>Centropomus undecimalis</i>	1	16,67																			1	2,56											1	3,45	
<i>Centropomus</i> sp.	1	16,67	4	11,43											1	14,29					2	5,13											2	6,90	
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>									1	3,85							1	14,29																	
<i>Epinephelus</i> sp.							1	9,09																											
<i>Mycteroperca</i> cf. <i>bonaci</i>							1	9,09	1	3,85																									
Serranidae indet.							1	9,09	-	-							1	14,29					-	-											
<i>Lutjanus</i> cf. <i>jocu</i>																	1	14,29																	
Lutjanus sp.																																	1	3,45	
<i>Archosargus probatocephalus</i>																								1	2,56										
Sparidae indet.					1	12,50																	-	-											
<i>Cynoscion arenarius</i>							1	9,09	1	3,85															2	14,29									
<i>Cynoscion nebulosus</i>									2	7,69																	1	20,00					1	3,45	
<i>Cynoscion</i> sp.					1	12,50			1	3,85													2	5,13											
<i>Micropogonias undulatus</i>			1	2,86			1	9,09	4	15,38					1	14,29	1	14,29					1	2,56				3	60,00	1	100,00			1	3,45
<i>Pogonias cromis</i>			7	20,00			1	9,09	2	7,69	4	33,33											1	2,56			2	14,29							
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i>			1	2,86					1	3,85	-	-											1	2,56											
<i>Sciaenops ocellatus</i>					1	12,50			1	3,85	1	8,33											1	2,56											
Sciaenidae cf. <i>Sciaenops ocellatus</i>									1	3,85																									
Sciaenidae indet.	-	-	-	-			1	9,09	-	-	-	-					1	14,29					-	-			1	7,14							
<i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i>			1	2,86							1	8,33			1	14,29	2	28,57					4	10,26											
<i>Cichlasoma</i> sp.			4	11,43					1	3,85																									
Cichlidae indet.	1	16,67	-	-													1	14,29					-	-									1	3,45	
<i>Sphyraena</i> sp.					1	12,50																													
Balistidae indet.																							-	-											
Total identificado	6	100,00	35	100,00	8	100,00	11	100,00	26	100,00	12	100,00	1	100,00	7	100,00	7	100,00	1	100	39	100	2	100	14	100,00	5	100,00	1	100,00	1	100,00	29	100,00	
Sin identificar			-	-	-		-		-		-	-	-	-	-	-	-		1	50,00	-			1	6,67										
Total estudiado	6	100,00	35	100,00	8	100,00	11	100,00	26	100,00	12	100,00	1	100,00	7	100,00	7	100,00	2	100,00	39	100,00	2	100,00	15	100,00	5	100,00	1	100,00	1	100,00	29	100,00	

TABLA 4. 187. Relación de taxones de las viviendas/talleres del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NMI y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

Taxa	Z47		Z47b		Z119		Z120		AA54		TOTAL	
	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI
<i>Mustelus cf. canis</i>											2	0,93
<i>Carcharhinus isodon</i>			1	3,45							2	0,93
<i>Carcharhinus plumbeus</i>											1	0,47
<i>Carcharhinus</i> sp.											6	2,80
<i>Galeocerdo curvier</i>			1	3,45	1	33,33					2	0,93
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>			1	3,45					1		8	3,74
Carcharhinidae cf. <i>R. terraenovae</i>											1	0,47
Carcharhinidae indet.											3	1,40
<i>Sphyrna</i> sp.											1	0,47
<i>Aetobatus narinari</i>											1	0,47
<i>Ariopsis felis</i>	1	100,00	13	44,83			1	20,00			62	28,97
<i>Ariopsis</i> sp.			2	6,90							5	2,34
<i>Bagre marinus</i>			2	6,90			1	20,00			8	3,74
Ariidae indet.			1	3,45							5	2,34
<i>Mugil</i> sp.											5	2,34
<i>Opsanus beta</i>			1	3,45							1	0,47
<i>Centropomus undecimalis</i>			1	3,45							3	1,40
<i>Centropomus</i> sp.			2	6,90							10	4,67
<i>Epinephelus cf. morio</i>											2	0,93
<i>Epinephelus</i> sp.											1	0,47
<i>Mycteroperca cf. bonaci</i>											2	0,93
Serranidae indet.											2	0,93
<i>Lutjanus cf. jocu</i>											1	0,47
<i>Lutjanus</i> sp.			1	3,45							1	0,47
<i>Archosargus probatocephalus</i>											1	0,47
Sparidae indet.											1	0,47
<i>Cynoscion arenarius</i>											4	1,87
<i>Cynoscion nebulosus</i>			1	3,45							4	1,87
<i>Cynoscion</i> sp.											4	1,87
<i>Microgogonias undulatus</i>			1	3,45	1	33,33	3	60,00			18	8,41
<i>Pogonias cromis</i>					1	33,33					18	8,41
Sciaenidae cf. <i>Pogonias cromis</i>											3	1,40
<i>Sciaenops ocellatus</i>											4	1,87
Sciaenidae cf. <i>Sciaenops ocellatus</i>											1	0,47
Sciaenidae indet.											3	1,40
<i>Cichlasoma</i> cf. <i>urophthalmus</i>											9	4,21
<i>Cichlasoma</i> sp.											5	2,34
Cichlidae indet.			1	3,45							3	1,40
<i>Sphyraena</i> sp.											1	0,47
Balistidae indet.											0	0,00
Total identificado	1	100,00	29	100,00	3	100,00	5	100,00	1	100,00	214	100,00
Sin identificar											2	0,93
Total estudiado	1	100,00	29	100,00	3	100,00	5	100,00	1	100,00	216	100,00

TABLA 4. 187(Continuación). Relación de taxones de las viviendas/talleres del epicentro de Mayapán desglosados de acuerdo a su NMI y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

ESTRUCTURA	H17			
TAXON	NR	% NR	NMI	%NMI
Ariidae indet.	1	50,00	1	50,00
<i>Micropogonias undulatus</i>	1	50,00	1	50,00
TOTAL IDENTIFICADO	2	100,00	2	100,00
Sin identificar				
TOTAL ESTUDIADO	2	100,00	2	100,00

TABLA 4. 188. Relación de taxones del templo de la zona residencial de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

ESTRUCTURA	H14/15				H15				TOTAL			
TAXON	NR	% NR	NM I	%NM I	N R	% NR	NM I	%NM I	N R	% NR	NM I	%NM I
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>					1	25,00	1	25,00	1	14,29	1	14,29
<i>Ariopsis felis</i>					1	25,00	1	25,00	1	14,29	1	14,29
<i>Centropomus</i> sp.					1	25,00	1	25,00	1	14,29	1	14,29
<i>Micropogonias undulatus</i>	2	75,00	2	75,00					2	28,57	2	28,57
<i>Pogonias cromis</i>					1	25,00	1	25,00	1	14,29	1	14,29
Sciaenidae indet.	1	25,00	1	25,00					1	14,29	1	14,29
TOTAL IDENTIFICADO	3	100,00	3	100,00	4	100,00	4	100,00	7	100,00	7	100,00
Sin identificar												
TOTAL ESTUDIADO	3	100,00	3	100,00	4	100,00	4	100,00	7	100,00	7	100,00

TABLA 4. 189. Relación de taxones de las salas de la zona residencial de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

ESTRUCTURA	F12a		F13/I13a		H20		K69b		L28		M58		S132		Y43		Y45		Y111		X43		Y44		EE26c		TOTAL	
TAXON	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
<i>Carcharhinus</i> sp.					1	33,33									1	100,00											2	9,52
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>																	1	25,00									1	4,76
Carcharhinidae indet.	2	75,00	1	100,00									1	50,00													4	19,05
Sphyrnidae cf. <i>Sphyrna tiburo</i>									1	100,00																	1	4,76
<i>Ariopsis felis</i>					1	33,33											2	75,00	1	100,00							4	19,05
<i>Bagre marinus</i>											1	100,00												1	100,00		2	9,52
<i>Mugil</i> sp.																						1	100,00				1	4,76
Sparidae indet.							2	100,00																			2	9,52
<i>Cynoscion</i> sp.																				1	100,00						1	4,76
<i>Micropogonias undulatus</i>	1	25,00			1	33,00																					2	9,52
<i>Pogonias cromis</i>													1	50,00													1	4,76
Total identificado	3	100,00	1	100,00	3	100,00	2	100,00	1	100,00	1	100,00	2	100,00	1	100,00	3	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	21	100,00
Sin identificar															1	50,00											1	4,55
Total estudiado	3	100,00	1	100,00	3	100,00	2	100,00	1	100,00	1	100,00	2	100,00	2	100,00	3	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	22	100,00

TABLA 4. 190. Relación de taxones de las viviendas de la zona residencial de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

ESTRUCTURA	F12a		F13/I13a		H20		K69b		L28		M58		S132		Y43		Y45		Y111		X43		Y44		EE26c		TOTAL	
TAXON	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI	NMI	%NMI
<i>Carcharhinus</i> sp.					1	33,33									1	100,00											2	11,11
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>																	1	25,00									1	5,56
Carcharhinidae indet.	-	-	1	100,00									1	50,00													2	11,11
Sphyrnidae cf. <i>Sphyrna tiburo</i>									1	100,00																	1	5,56
<i>Ariopsis felis</i>					1	33,33											2	75,00	1	100,00							4	22,22
<i>Bagre marinus</i>											1	100,00												1	100,00		2	11,11
<i>Mugil</i> sp.																						1	100,00				1	5,56
Sparidae indet.							-	-																			1	5,56
<i>Cynoscion</i> sp.																				1	100,00						1	5,56
<i>Micropogonias undulatus</i>	1	100,00			1	33,33																					2	11,11
<i>Pogonias cromis</i>													1	50,00													1	5,56
Total identificado	1	100,00	1	100,00	3	100,00	-	-	1	100,00	1	100,00	2	100,00	1	100,00	3	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	17	94,44
Sin identificar															1	50,00											1	5,26
Total estudiado	1	100,00	1	100,00	3	100,00	-	-	1	100,00	1	100,00	2	100,00	2	100,00	3	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	1	100,00	18	100

TABLA 4. 191. . Relación de taxones de las viviendas de la zona residencial de Mayapán desglosados de acuerdo a su NMI y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

ESTRUCTURA	I55a				S10bc				TOTAL			
TAXON	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI	NR	%NR	NMI	%NMI
<i>Galeocerdo cuvieri</i>	1	2,44	1	5,00					1	2,08	1	3,70
Carcharhinidae cf. <i>G. cuvier</i>	2	4,88	1	5,00					2	4,17	1	3,70
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	3	7,32	2	10,00					3	6,25	2	7,41
Carcharhinidae indet.	7	17,07	-	-					7	14,58	-	-
<i>Pristis</i> sp.					1	14,29	1	14,29	1	2,08	1	3,70
<i>Ariopsis felis</i>	5	12,20	3	15,00	1	14,29	1	14,29	6	12,50	4	14,81
<i>Ariopsis</i> sp.	1	2,44	1	5,00					1	2,08	1	3,70
<i>Bagre marinus</i>	1	2,44	1	5,00	1	14,29	1	14,29	2	4,17	2	7,41
Ariidae indet.	3	7,32	-	-					3	6,25	-	-
<i>Mugil</i> sp.	1	2,44	1	5,00					1	2,08	1	3,70
<i>Centropomus undecimalis</i>	1	2,44	1	5,00					1	2,08	1	3,70
<i>Centropomus</i> sp.	4	9,76	2	10,00	2	28,57	2	28,57	6	12,50	4	14,81
Carangidae indet.	1	2,44	1	5,00					1	2,08	1	3,70
<i>Cynoscion nebulosus</i>	1	2,44	1	5,00					1	2,08	1	3,70
<i>Cynoscion</i> sp.					1	14,29	1	14,29	1	2,08	1	3,70
<i>Micropogonias undulatus</i>	3	7,32	2	10,00	1	14,29	1	14,29	4	8,33	3	11,11
<i>Pogonias cromis</i>	3	7,32	2	10,00					3	6,25	2	7,41
Sciaenidae indet.	3	7,32	-	-					3	6,25	-	-
<i>Cichlasoma</i> sp.	1	2,44	1	5,00					1	2,08	1	3,70
Total identificado	41	100,00	20	100,00	7	100,00	7	100,00	48	100,00	27	100,00
Sin identificar	7	14,58	7	25,93	1	12,50	1	12,50	8	14,29	8	22,86
Total estudiado	48	100,00	27	100,00	8	100,00	8	100,00	56	100,00	35	100,00

TABLA 4. 192. Relación de taxones de las viviendas/talleres de la zona residencial de Mayapán desglosados de acuerdo a su NR y NMI, y sus correspondientes porcentajes para cada una de las estructuras.

4.2.3 - Descriptiva por taxones

Mustelus cf. canis (Mitchill, 1815), musola

Material y descriptiva: 3 vértebras troncales procedentes de estructuras rituales y domésticas del centro del sitio (Tabla 4.193)

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (santuario)	Q79	1	33,33
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40a	2	66,67

TABLA 4. 193. Distribución de los restos de *Mustelus cf. canis* en las estructuras de Mayapán; % sobre la base del total de restos de este taxón.

Las medidas de las vértebras se presentan en la Tabla 4.194

Estructura	Q40a	Q40a	Q79
LV	14,71	16,11	10,21
H	11,46	13,47	8,19
A	9,95	12,03	7,82
LT estimada (cm)	80-10	100-120	80-10

TABLA 4. 194. Medidas, en mm, de las vértebras de *Mustelus cf. canis* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas explicadas en Materiales y Métodos (Capítulo 2)

Las estimaciones de las tallas han permitido el cálculo de un NMI de 3 (Tabla 4.195).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epicentro	Ritual (santuario)	Q79	1	80-100	1vértebra troncal
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40a	1	80-100	1vértebra troncal
			1	100-120	1vértebra troncal

TABLA 4. 195. NMI de *Mustelus cf. canis* de Mayapán

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie para Mayapán. Las musolas representaron un componente minoritario con un ID de 0,35 y un ID de 3,65. La presencia se restringe a contextos del epicentro, en estructuras de tipo ritual y domésticas, lo cual nos indica que su uso no estuvo restringido a un solo tipo de actividad.

Las tallas de los ejemplares arqueológicos indican que se trataba de individuos adultos ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 100 cm LT (Froese y Pauly, 2016). En los espacios domésticos de las viviendas/talleres parece existir una preferencia por individuos de tallas mayores a diferencia de los espacios rituales, sin embargo y debido a que nuestros datos son restringidos, poco podemos decir sobre las preferencias de esta especie en uno u otro espacio. Es posible que su captura se haya efectuado en algún estuario, o bien en aguas costeras puesto que se trata una especie sedentaria que suele habitar tales biotopos (Castro Aguirre *et al.*, 1999: 51).

***Carcharhinus leucas* (Müller y Henle, 1839), tiburón toro,**
xmoá

Material y descriptiva: 1 diente de la mandíbula inferior procedente de la vivienda de élite Q41 del centro del sitio (Figura 4.59). Sus medidas y su talla estimada se presentan en la Tabla 4.196.

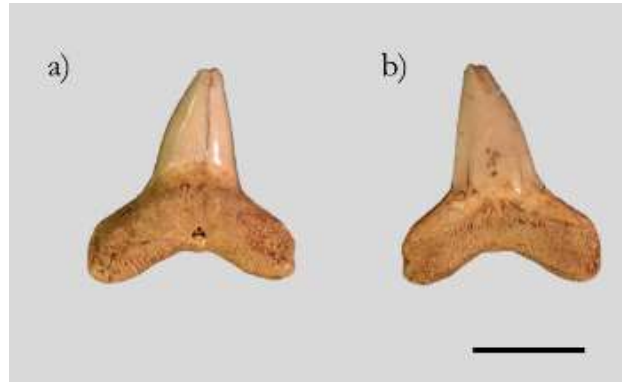


FIGURA 4. 59. Diente de la mandíbula inferior de *C. leucas* de Mayapán a) norma lingual, b) norma bucal. Escala=1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano

Estructura	Q41
Hdiente	19,14
Adiente	16,67
Región	MI
LT estimada (cm)	>150

TABLA 4. 196. Medidas, en mm, del diente de *C. leucas* de Mayapán con su talla estimada. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie en Mayapán y resultó ser un componente minoritario, con un ID de 0,12 y un IC de 1,22, cuya presencia se limita a una estructura doméstica de élite del epicentro del asentamiento. La talla estimada, de acuerdo con la comparación con el material de referencia, indica que se trataba de un ejemplar por encima de los 150 cm, por lo que es posible que se tratase un individuo adulto ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 180 cm LT (Compagno, 2002). La presencia de *C. leucas* en Mayapán nos sugiere su captura en un ambiente de estuario, ya que esta especie costera habita aguas poco profundas y son muy comunes, tanto los juveniles como los adultos, en los estuarios aunque también suelen penetrar en aguas dulces (Castro Aguirre, 1999; Compagno, 1988, 2002).

***Carcharhinus isodon* (Müller y Henle, 1839), tiburón**
dentiliso

Material y descriptiva: 2 dientes procedentes de estructuras domésticas (vivienda/taller) del epicentro del sitio. Se trataba de un diente de la mandíbula superior fila 2, lado derecho número 3 de la estructura P114 (Figura 4.60), y un diente de la mandíbula superior fila 1 lado izquierdo número 3/4 procedente de la estructura Z47b. Ambos presentaban el brillo de la dentina bien conservado por lo que se descarta que se trate de piezas fósiles. Las medidas de los dientes y sus tallas estimadas se ofrecen en la Tabla 4.197.

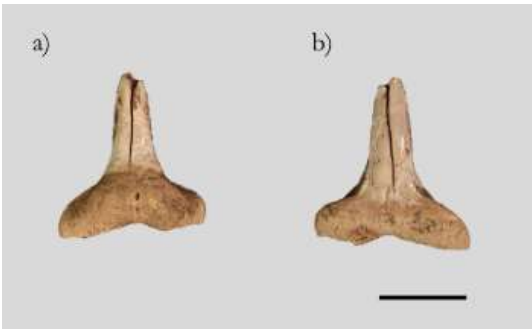


FIGURA 4. 60. Diente de la mandíbula superior de *C. isodon* de Mayapán a) norma lingual, b) norma bucal. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Estructura	P114	Z47b
Hdiente	17,96	12,25
Adiente	16,19	7,93
Región	MS	MS
LT estimada (cm)	>100	>100

TABLA 4. 197. Medidas en mm de los dientes de *Carcharhinus isodon* de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: El tiburón dentiliso representa el primer registro de esta especie en Mayapán y se trata de un taxón marginal dentro de la ictiofauna del sitio ya que tiene un ID de 0,23 y un ID de 2,44. La presencia de dos individuos en estructuras domésticas ubicadas en el epicentro indican que su consumo y utilización podrían restringirse a los habitantes de estos espacios como recurso alimentario. Ambas piezas procedieron de viviendas/talleres, por lo que existe la posibilidad de que estas piezas pudiera ser utilizadas para fabricar algún artefacto, pero dado que éstas no presentaban marca alguna de modificación antrópica, otorgamos únicamente el carácter alimentario de esta especie para los espacios domésticos de Mayapán.

Los dos individuos eran ejemplares adultos, puesto que esta especie alcanza la madurez sexual a los 123 cm LT (Froese y Pauly, 2016). Se trata de una especie donde adultos y juveniles residen en las aguas costeras poco profundas (Compagno, 2002), lo que hace probable que su captura se haya realizado en una zona marina en aguas no muy lejanas a la costa.

Carcharhinus plumbeus (Nardo, 1827), tiburón trozo

Material y descriptiva: 2 dientes, procedentes de estructuras domésticas del epicentro, de la vivienda común Q23c y de la vivienda/taller de élite Z39.

El diente de la estructura Q23c era de la mandíbula inferior, fila 1, y el de la estructura Z39 era de la mandíbula superior (fila 1 lado derecho). Las medidas de cada uno y sus tallas estimadas se ofrecen en la Tabla 4.198.

Estructura	Q23c	Z39
Hdiente	8,62	11,83
Adiente	11,2	7,86
LT estimada (cm)	>100	>100

TABLA 4. 198. Medidas, en mm, de los dientes de *C. plumbeus* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie en Mayapán y representó un taxon minoritario con un ID de 0,23 y con IC de 2,44. A pesar de que su IC es bajo llama la atención que sus restos estuvieron presentes en estructuras domésticas comunes y de élite; al igual que en el caso de *C. isodon*, la pieza de la vivienda/taller, no presentó modificaciones antrópicas que nos permitan asegurar su utilización para fabricar artefactos.

C. plumbeus es una especie costera, que habita sobre fondos arenosos y lodosos; a menudo se acerca a los estuarios para reproducirse en el golfo de México, esto ocurre entre abril y julio. Posteriormente realiza migraciones hacia la zona oceánica (Compagno, 1988, 2002; Baremore y Hale, 2012) por lo cual es posible que su captura se haya realizado entre agosto y marzo, coincidiendo con la época de lluvias y nortes.

***Carcharhinus* sp. Blainville, 1816, tiburones y cazones**

Material y descriptiva: 12 restos procedentes de estructuras del epicentro y zona residencial, y un diente, procedente de la estructura P114 (Tabla 4.199)

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Doméstico (vivienda)	R106*	1	11,11
	Doméstico (vivienda/taller)	P114	1	11,11
		Q176	5	55,55
		Q176a	2	22,22
		Q303	1	11,11
	Σ Epicentro		10	100,100
Zona residencial	Doméstico (vivienda)	Y43*	1	50,00
		H20	1	50,00
	Σ Zona residencial		2	100,100

TABLA 4. 199. Relación de los restos de *Carcharhinus* sp. en las estructuras de Mayapán; * estructuras elitarias.

Los restos se componen de 11 vértebras y 1 diente, procedente de la estructura P114. De las vértebras 1 era una vértebra anterior, 8 troncales y 1 caudal, cuyas medidas y tallas estimadas se ofrecen en la Tabla 4.200.

Estructura	H20	Q176	Q176	Q176	Q176	Q176	Q176a	Q176a	Q303	R106	Y43
LV	6,94	10,1	8,9	6,75	6,86	5,49	7,81	5,6	7,91	4,82	4,14
H	-	9,93	10,26	8,04	11,56	8,28	8,89	-	14,85	10,31	-
A	12,61	10,66	11,68	8,45	-	8,37	9,91	-	14,5	10,29	-
Región	A	T	T	T	T	T	T	T	T	C	C
LT estimada (cm)	-	60-80	≈50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	-	-

TABLA 4. 200. Medidas, en mm, de las vértebras de *Carcharhinus* sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

El diente, estaba fragmentado en la cúspide por lo que la única medida que pudo tomarse fue la anchura de la base (14, 64 mm). No se pudo estimar la talla de esta pieza, ya que se desconocía la región de la mandíbula a la que pertenece.

A partir de las estimaciones de talla y de acuerdo a su presencia en distintos contextos, se ha podido calcular un NMI de 9 (Tabla 4.201).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (mm)	Elementos
Epicentro	Doméstico (vivienda)	R106	1	-	1 vértebra caudal
	Doméstico (vivienda/taller)	P114	1	-	1 diente sin identificar
		Q176	1	<50	3 vértebras troncales
			1	≈50	1 vértebra troncal
			1	60-80	1 vértebra troncal
		Q176a	1	<50	2 vértebras troncales
	Q303	1	<50	1 vértebra troncal	
Σ Epicentro			7	50-80	
Residencial	Doméstico (vivienda)	H20	1	-	1 vértebra anterior
		Y43	1	-	1 vértebra caudal
	Σ Residencial		2	-	

TABLA 4. 201. NMI de *Carcharhinus* sp. de Mayapán

Discusión: Se trata de un taxón minoritario entre los peces de Mayapán, con un ID de 1,41 y un IC de 8,53. Su distribución se concentra en viviendas y talleres del epicentro del sitio (NR=9) y en menor medida en viviendas de la zona residencial (NR=2), lo cual sugiere la utilización de esta especie como recurso alimentario y posiblemente como materia prima, aunque ninguna de nuestras piezas mostró modificaciones antrópicas. Su presencia en la periferia del sitio, aunque minoritaria, incluye un par de estructuras de élite de la zona epicentral y residencial, lo cual le concede además su uso alimentario tanto de habitantes de estatus socioeconómico alto como bajo.

La distribución de las tallas estimadas indica la presencia de individuos que se catalogarían dentro de los llamados “cazones”, entre los que destacan individuos menores de 50 cm LT, lo cual sugiere que se trataban de juveniles. Esto indica que su captura fue realizada posiblemente en áreas de estuario ya que estos escenarios sirven como áreas de protección y criaderos a los especímenes juveniles de varias especies del género *Carcharhinus*.

El género *Carcharhinus* es el más diverso entre los tiburones de la región y comprende 11 especies con preferencias ecológicas diversas (Compagno, 1988; Bonfil 1997; Castro Aguirre *et al.*, 1999; Compagno, 2002). Es posible que muchos restos de este género pertenezcan a especies que ya hemos sido identificado previamente en Mayapán.

Galeocerdo cuvier (Perón y LeSueur, 1880), tintorera

Material y descriptiva: 4 dientes procedentes de una estructura ritual/administrativa central y de tres estructuras domésticas de la periferia del sitio (Tabla 4.202).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual/administrativo (sala)	Q54	1	33,33
	Doméstico (vivienda/taller)	Z47b	1	33,33
		Z119	1	33,33
	Σ Epicentro		3	100,00
Residencial	Doméstico (vivienda)	I55a	1	100,00

TABLA 4. 202. Distribución del NR de *G. cuvier* en las estructuras de Mayapán, % en base al total de NR de este taxón.

El diente de la estructura I55a procedía de la mandíbula inferior del lado derecho número 4-5; el de la estructura Q54a de la mandíbula inferior del lado izquierdo carecía de brillo en la vitrodentina por lo que daba apariencia de fosilizado (Figura 4.61); el diente de estructura Z119 procedía de la mandíbula inferior (primera línea, lado derecho) y estaba fragmentado y con marcas de calcinado y quemado; por último el diente de la estructura Z47b era un diente central de la mandíbula superior que se encontraba fragmentado.



FIGURA 4. 61. Diente de la mandíbula inferior de *G. cuvier* de la estructura Q54 de Mayapán posiblemente fosilizado, a) norma lingual y b) norma bucal. Escala=1cm.Fotografía: N. Jiménez Cano.

Las medidas de los dientes mensurables y sus tallas estimadas se presentan la tabla 4.203.

Estructura	I55a	Q54	Z119
Hdiente	-	18,29	-
Adiente	26,03	24,47	26,28
Región	MI	MI	MI
LT estimada (cm)	250-300	250-300	250-300

TABLA 4. 203. Medidas, en mm, de los dientes de *G. cuvier*. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: Esta especie ya había sido identificado en estudios zooarqueológicos previos, aunque sólo se registró 1 resto en una estructura de la zona del centro monumental del asentamiento (Masson y Peraza, 2008:175).

Los restos de esta especie en nuestro estudio presentaron un ID de 0,47 y un IC de 4,88. Las piezas fueron encontradas tanto en la zona epicentral como en el área residencial de estructuras no elitarias. En el caso de las estructuras centrales, los espacios domésticos dominan la muestra (66,66 %NR) seguidos de los en la estructura ritual-administrativa, Q54 (33,33 %NR). El diente que apareció en esta estructura, además, tenía apariencia de fosilizado por lo que es posible que este elemento tuviese un carácter especial. Sin embargo, con una evidencia tan menguada, este uso no alimentario no deja de ser más que una suposición.

Los ejemplares cuya talla pudo ser estimada indican que se trataban de individuos adultos ya que la madurez sexual en esta especie se alcanza a los 210 cm de LT (Compagno, 2002; Froese y Pauly, 2016) y no parece existir diferencias de las tallas en los contextos epicentrales y residenciales del sitio.

La tintorera es uno de los tiburones más voraces y de mayor tamaño, alcanzando hasta los 7,3 m de longitud total, aunque las tallas comunes son inferiores a los 5 m. (Applegate *et al.*, 1979; Compagno, 1988, 2002). Se trata de una especie con hábitos costeros y bentopelágicos que se considera parte del componente marino eurihalino en arrecifes y aguas continentales, aunque se puede acercar a los estuarios y desembocaduras de ríos para cazar (Compagno, 1988, 2002; Castro Aguirre *et al.*, 1999).

Carcharhinidae cf. *Galeocerdo cuvier* (Perón y Lesueur, 1880), tintorera

Material y descriptiva: 2 vértebras anteriores procedentes de la estructura doméstica I55a, ubicada en la zona residencial. Las medidas y tallas se presentan en la Tabla 4.204.

Estructura	I55a	I55a
LV	6,82	5,33
H	12,96	-
Región	A	A
LT estimada (cm)	50-100	50-100

TABLA 4. 204. Medidas, en mm, de las vértebras de Carcharhinidae cf. *Galeocerdo cuvier*. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: Se trata de un taxón minoritario con un ID de 0,23 y un IC de 1,21. La escasa densidad de las vértebras y la presencia de grandes poros en la superficie las asemejaba a las vértebras de *G. cuvier* pero el estado erosionado ocasionó que la identificación sea preliminar. De acuerdo con las tallas estimadas creemos que se trataba posiblemente de un mismo ejemplar, un ejemplar juvenil, ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 210 cm LT (Compagno, 1988, 2002; Froese y Pauly, 2016).

Rhizoprionodon terraenovae (Richardson, 1836), cazón de ley, *tutz'ín*

Material y descriptiva: 46 vértebras procedentes de estructuras centrales y periféricas, cuya distribución se ofrece en la Tabla 4.205.

Zona	Tipología Funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (santuario)	Q61	1	2,44
		Q65	1	2,44
		Q79	1	2,44
		Q79a	6	14,63
		Q96	1	2,44
	Σ Ritual		10	24,39
	Ritual/administrativo (sala)	Q54	1	2,44
		Q64	4	9,76
		Q97	1	2,44
		Q163	1	2,44
	Σ Ritual/administrativo		7	17,07
	Doméstico (Vivienda)	R104*	1	2,44
		R106*	2	4,88
		Q92	4	9,76
		P117b	5	12,20
		P150	2	4,88
		R151b	1	2,44
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40	3	7,32
		Q176a	1	2,44
		P114	1	2,44
		R155	2	4,88
		Z47b	1	2,44
		AA54	1	2,44
	Σ Doméstico		24	58,54
	Σ Epicentro		41	100,00

TABLA 4. 205. Relación de los restos de *R. terraenovae*. en las estructuras de Mayapán; % de acuerdo al total del NR por zona.

Zona	Tipología Funcional	Estructura	NR	%NR
Residencial	Ritual/administrativo (sala)	H15	1	20,00
	Doméstico (Vivienda)	Y45*	1	20,00
	Doméstico (Vivienda/taller)	I55a	3	60,00
	Σ Doméstico		4	80,00
	Σ Residencial		5	100,00

TABLA 4.205 (Continuación). Relación de los restos de *R. terraenovae*. en las estructuras de Mayapán; % de acuerdo al total del NR por zona.

Las medidas de las vértebras mensurables se presentan en la Tabla 4.206.

Estructura	AA54	H15	I55a	I55a	I55a	P114	P117b	P117b	P117b	P117b	P117b
LV	16,62	12,91	9,34	10,73	11,45	16,42	7,39	9,41	10,15	12,63	13,1
H	12,3	-	9,19	9,25	10,023	12,16	6,94	8,75	8,51	9,69	10,87
A	14,06	12,48	10,1	10,33	11,94	14,48	7,52	8,78	9,03	10,63	11,94
Región	T	T	T	T	T	T	A/T	A/T	T	T	T
LT estimada (cm)	70-75	60-65	50-55	50-55	55-60	70-75	-	-	50-55	60-65	60-65

Estructura	P150	P150	Q163	Q176a	Q40	Q40	Q40	Q54	Q61	Q64	Q64
LV	13,95	14,64	13,13	16,73	13,06	13,24	15,03	12,68	14,09	11,64	11,94
H	-	-	-	11,12	-	9,8	12,16	-	10,55	-	-
A	-	-	-	13,66	11,02	11,93	-	-	12,33	-	-
Región	A/T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	-	60-65	60-65	70-75	60-65	60-65	65-70	60-65	60-65	55-60	55-60

Estructura	Q64	Q64	Q65	Q79	Q92	Q92	Q92	Q96	Q97	R104	R106
LV	13,55	14,32	14,21	15,12	9,28	11,37	14,95	11,54	17,86	11,24	16,19
H	-	-	10,85	-	10,17	9,66	10,68	-	11,73	-	12,58
A	-	-	12,49	-	10,65	10,09	13,13	11,3	13,29	-	13,81
Región	T	T (Ch)	T	T	T	T	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	60-65	60-65	60-65	65-70	50-50	55-60	60-65	55-60	75-80	55-60	70-75

Estructura	R106	R155	R155	R151b	Y45	Z47b
LV	16,4	15,33	15,64	18,62	8,02	19,24
H	10,97	-	-	11,75	-	-
A	12,73	-	-	13,76	-	16,22
Región	T (Ca)	T	T	T	T	T
LT estimada (cm)	70-75	65-70	65-70	85-90	50-55	85-90

TABLA 4. 206. Medidas, en mm, de las vértebras de *R. terraenovae* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2). Ca: calcinado, Ch: chamuscado.

Las alteraciones tafonómicas se restringen a una vértebra de la estructura Q64 con marcas de chamuscado y otra de la estructura R106 con marcas de calcinado (ver también Tabla 4.206).

De acuerdo a las tallas de los restos identificados se ha podido estimar un NMI para esta especie de 30 (Tabla 4.207).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epícentro	Ritual (santuario)	Q61	1	60-65	2 vértebras troncales
		Q65	1	60-65	1 vértebra troncal
		Q79	1	65-70	1 vértebra troncal
		Q79a	1	-	1 vértebra troncal
		Q96	1	55-60	1 vértebra troncal
		Σ Ritual	5	55-70	
	Ritual/administrativo (sala)	Q54	1	60-65	1 vértebra troncal
		Q64	1	60-65	2 vértebras troncales 1 vértebra troncal, 1 vértebra troncal (Ch)
		Q97	1	75-80	1 vértebra troncal
		Q163	1	60-65	1 vértebra troncal
		Σ Ritual/administrativo	5	55-80	

TABLA 4. 207. NMI de *R. terraenovae* de Mayapán.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epicentro	Doméstico (vivienda)	R104*	1	55-60	1 vértebra troncal
		R106*	1	70-75	1 vértebra troncal, 1 vértebra troncal (Ca)
		Q92	1	50-55	1 vértebra troncal
			1	55-60	1 vértebra troncal
			1	60-65	1 vértebra troncal
			¿?	-	1 vértebra troncal
		P117b	1	50-55	1 vértebra troncal
	1		60-65	2 vértebras troncales	
	¿?	-	2 vértebras anterior/troncales		
	P150	1	60-65	1 vértebra troncal	
		¿?	-	1 vértebra anterior/troncal	
	R151b	1	85-90	1 vértebra troncal	
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40	1	60-65	2 vértebras troncales
			1	65-70	1 vértebra troncal
		Q176a	1	70-75	1 vértebra troncal
P114		1	70-75	1 vértebra troncal	
R155		1	65-70	2 vértebras troncales	
Z47b		1	85-90	1 vértebra troncal	
AA54	1	70-75	1 vértebra troncal		
Σ Doméstico			16	50-90	
Σ Epicentro			26	50-90	
Residencial	Ritual/administrativo (sala)	H15	1	60-65	1 vértebra troncal
	Doméstico (vivienda)	Y45	1	50-55	1 vértebra troncal
		I55a	1	50-55	2 vértebra troncales
			1	55-60	1 vértebra troncal
	Σ Doméstico	3	50-60		
Σ Zona periférica			6	50-90	

TABLA 4. 207 (Continuación). NMI de *R. terraenovae* de Mayapán.

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie en Mayapán la cual presentó una importancia secundaria entre la ictiofauna con un ID de 4,41 y un ID de 29,26, indicando que fue un taxón bien distribuido en el asentamiento.

La presencia de los cazones *tutzún* en Mayapán se concentra en la zona del epicentro (NR=41) y aunque se les identificó en estructuras rituales (24,39 %NR) y rituales-administrativas (17,07 %NR), su presencia prioritaria se produce en estructuras de tipo doméstico (58,54 %NR). Dentro de esta tipología estuvieron presentes tanto las viviendas (36,59 %NR) como las viviendas-talleres (21,95 %NR) en las cuales únicamente 3 restos fueron encontrados en viviendas de la élite (Tabla 4.205). Por otro lado, la zona residencial del asentamiento, con solo 5 restos, fue la más pobremente representada. En ella se encontraron, un resto en la estructura ritual/administrativa H15, uno en la vivienda de élite Y45 y uno en la vivienda común I55a. La distribución de los restos en estos espacios nos indica que a pesar de que la utilización de esta especie fue amplia, su uso prioritario ocurre en espacios domésticos como recurso alimentario.

La inspección gráfica de la distribución de las tallas entre ambas zonas esboza diferencias (Figura 4.62). En este sentido, se observa en la zona residencial una distribución negativa, y restringida a tallas menores (de 50-55 cm a 60-65 cm LT). Esta distribución se debe en gran medida, a la reducida muestra en esta zona. Por su parte, la distribución de los rangos de talla de los ejemplares procedentes de la zona epicentral, se observa una distribución de tipo normal, en donde la moda, se sitúa entre los 60 y 65 cm LT; y abarca tallas desde los 55-55 cm hasta los 85-90 cm LT.

Estos rangos nos indican la existencia de una continuidad en las tallas modales de esta especie que puede rastrearse desde épocas prehispánicas ya que las tallas modales de los ejemplares arqueológicos se asemejan al patrón de tallas comúnmente capturadas en la actualidad (Froese y Pauly, 2016). La presencia de esta especie en Mayapán nos sugiere que estos ejemplares fueron capturados en áreas de estuarios y costas cercanas, puesto

que *R. terraenovae* es una especie que suele habitar aguas poco profundas y que tolera ambientes mixohalinos pero sin penetrar en aguas dulces (Castro Aguirre *et al.* 1999; Compagno, 2002).

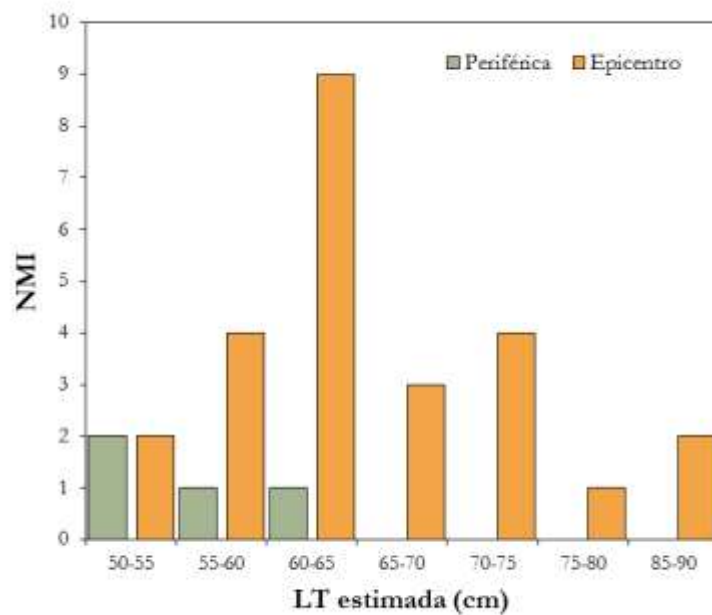


FIGURA 4. 62. Distribución de las longitudes totales de *R. terraenovae* en las estructuras centrales y periféricas de Mayapán.

Carcharhinidae cf. *Rhizoprionodon terraenovae* (Richardson, 1836), cazón de ley, *tutzún*

Material y descriptiva: 3 vértebras troncales, dos procedentes de templos de la zona (Q58 y Q152) y una de ellas de la vivienda-taller, Z39 del epicentro del sitio. Las piezas se encontraban fragmentadas por lo que no fue posible tomar sus medidas.

Discusión: Se trata de un taxón marginal al representar un ID de 0,35 y un IC de 3,66. Las vértebras mostraban caracteres de esta especie (ver Capítulo 6) pero la identificación es tentativa debido al estado fragmentado de las piezas.

Carcharhinidae indet.

Material y descriptiva: 69 restos, 68 vértebras fragmentadas y 1 fragmento de diente, procedentes de diversas estructuras del epicentro y la zona residencial (Tabla 4.208).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	4	6,90
		Q95	1	1,72
		Q152	2	3,45
		Σ	7	12,07
	Ritual (santuario)	Q79a	2	3,45
	Σ Ritual		9	15,52
	Ritual/administrativo (sala)	Q64	5	8,62
		Q97	3	5,17
		Q163	1	1,72
	Σ Ritual/administrativo (sala)		9	15,52
	Doméstico (vivienda)	Q41*	3	5,17
		R106*	1	1,72
		R202*	1	1,72
		P34	1	1,72
		Q92	8	13,79
		P117b	11	18,97
		Z191bc	1	1,72
		Σ	26	44,83
	Doméstico (vivienda/taller)	P114	1	1,72
		P28b	1	1,72
		R155	4	6,90
		Q40a	4	6,90
		Q176	3	5,17
		Q196	1	1,72
		Σ	14	24,14
	Σ Doméstico		40	68,97
	Σ Epicentro		58	100,00
Residencial	Doméstico (vivienda)	F12a	2	18,18
		F13/I13a	1	9,09
		Σ	3	27,27
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	7	63,64
		S10bc	1	9,09
		Σ	8	72,73
	Σ Residencial		11	100,00

TABLA 4. 208. Distribución de los restos de *Carcharhinidae* indet. en las estructuras de Mayapán; % en base al total de restos para cada zona.

Discusión: Los restos que componen esta muestra se trataran de piezas en mal estado de conservación lo que impidió su identificación por debajo el nivel de familia.

Sphyrna cf. *tiburo* (Linnaeus, 1758), cazón cabeza de pala, *pech*

Material y descriptiva: 1 vértebra troncal procedente de la estructura doméstica de la zona residencial L28. Sus medidas y talla estimada se presentan en la Tabla 4.209.

Estructura	L28
LV	12,15
H	12,65
A	15,36
Región	T
LT estimada (cm)	100-150

TABLA 4. 209. Medidas, en mm, de las vértebras de *Sphyrna* cf. *tiburo* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: Esta especie tiene un carácter marginal entre los peces de Mayapán, con un ID de 0,12 y un ID de 1,22. A pesar de su escasa presencia es posible que el pech haya sido utilizado como recurso alimentario en la zona residencial debido a su presencia en una estructura de tipo doméstico. *S. tiburo* es una especie costera que puede habitar sobre fondos arenosos o lodosos aunque también penetra estuarios y arrecifes coralinos (Castro Aguirre *et al.* 1999; Compagno, 2002).

***Sphyrna* sp. Rafinesque, 1810, tiburones martillo**

Material y descriptiva: 3 vértebras troncales procedentes de las estructuras domésticas y rituales de la zona central de Mayapán (Tabla 4.210).

Zona	Tipología Funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (Templo)	Q58	1	33,33
	Doméstico (vivienda)	P117b	1	33,33
	Doméstico (vivienda/taller)	Q176	1	33,33
	Σ Epicentro		2	66,66

TABLA 4. 210. Distribución de los restos de *Sphyrna* sp. en las estructuras del Epicentro de Mayapán.

Las medidas y sus tallas estimadas se ofrecen en la Tabla 4.211.

Estructura	P117b	Q176	Q58
LV	11,6	12,65	13,21
H	10,92	-	12,57
A	11,93	-	14,23
Región	T	T	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150	100-150

TABLA 4. 211. Medidas, en mm, de las vértebras de *Sphyrna* sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas se explican en el apartado correspondiente de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: Las vértebras presentaban márgenes cóncavos (ver Capítulo 6) como en las vértebras de *S. levini* y *S. tiburo*; sin embargo los forámenes se encontraban erosionados y fragmentados por lo que la identificación de estas piezas se considera tentativa.

Los restos del género *Sphyrna* sin identificar son un taxon marginal entre los peces de Mayapán puesto que presentan un ID de 0,35 y un ID de 3,66. *S. levini* es una especie costera que realiza grandes migraciones, *S. tiburo* es sedentaria en estuarios de fondos lodos y arenosos, así como aguas costeras de fondos coralinos, mientras que *S. tiburo* que asocia a arrecifes de coral (Compagno, 2002).

***Pristis* sp. Linck, 1790, pez sierra**

Material y descriptiva: 2 vértebras anteriores o caudales (Figura 4.63) procedentes de la estructura doméstica del epicentro P117b y de la estructura doméstica de la zona residencial S10bc respectivamente. Las medidas de las piezas se presentan en la Tabla 4.212.

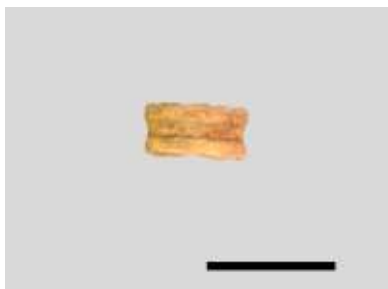


FIGURA 4. 63. Vértebra troncal de *Pristis* sp. de Mayapán. Escala=1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Estructura	P117b	S10bc
LV	4,38	3,2
H	9,87	6,45
Región	A/C	A/C

TABLA 4. 212. Medidas, en mm, de las vértebras de *Pristis* sp. de Mayapán. Las siglas se explican en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: Representa el primer registro de este género en Mayapán y se trata de un taxón marginal con un ID de 0,23 y un ID de 2,44. La presencia de los peces sierra se restringe a contextos domésticos localizados en las afueras del epicentro. No fue posible determinar si se trataba de vértebras caudales o anteriores debido a la similitud que presentan y por ello tampoco fue posible estimar sus tallas.

El género *Pristis* en la región incorpora dos especies, *P. pectinata* y *P. pristis*, ambas costeras y habitantes de estuarios que pueden llegar a penetrar en ríos, y que actualmente están prácticamente ausentes en las costas del Golfo de México (MacEachran y Carvalho, 2002)

***Dasyatis* sp. Rafinesque, 1810, rayas**

Material y descriptiva: 1 aguijón caudal fragmentado de 27,60 mm de longitud procedente de la estructura Q162 (Figura 4.64)



FIGURA 4. 64. Aguijón caudal de *Dasyatis* sp de Mayapán. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Discusión: Se trata del primer registro en Mayapán de este género marginal con un ID de 0,12 y un IC de 1,22. Su presencia se sitúa en la pirámide central de Mayapán conocida como el Templo de Kukulkán. A pesar de que la evidencia es escasa, la ubicación del aguijón en este tipo de contexto sugiere un uso en ceremonias públicas y rituales, aunque para trazar patrones de su utilización ritual tendríamos que tener acceso a un corpus de datos más extenso. La utilización de espinas de rayas como elementos rituales en el Mundo Maya es tema recurrente en la literatura arqueológica e iconográfica (Nájera Coronado, 1987; Aguirre, 2004; Finamore y Houston, 2010; Munson *et al.*, 2014).

Las rayas de este género son especies bentónicas que habitan en aguas someras donde suelen enterrarse en fondos arenosos. Se localizan en aguas hipersalinas, aunque ocasionalmente penetran estuarios e incluso aguas dulces. Realizan largas migraciones pelágicas en el verano hacia latitudes altas (MacEachran and Carvalho, 2002: 566).

Dasyatidae indet.

Material y descriptiva 3 vértebras, 1 de ellas procedente de la estructura ritual/administrativa del epicentro Q64, y dos de la estructura doméstica del epicentro Q92. Las medidas de las piezas se presentan en la Tabla 4.213.

Estructura	Q64	Q92	Q92
LV	5,35	5,21	5,74
H	9,67	9,22	9,93
Región	T	T	T
LT estimada (cm)	≈50	≈50	≈50

TABLA 4. 213. Medidas, en mm, de las vértebras de Dasyatidae, de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: Esta familia representa un taxon minoritario en Mayapán con un ID de 0,35 y un IC de 3,66. Su presencia se limita a espacios domésticos del epicentro del sitio. Se trata de una familia de hábitos bentónicos característica de los mares tropicales por lo general asociada a aguas someras, como lagunas costeras o estuarios, con algunas especies penetrando en aguas dulces (MacEachran and Carvalho, 2002).

Aetobatus narinari (Euphrasen, 1790), chucho pinto

Material y descriptiva: 1 placa dentaria inferior fragmentada (Figura 4.65) procedente de la estructura Q176, una vivienda-taller localizada en el epicentro de Mayapán.



FIGURA 4. 65. Placa dental inferior de *A. narinari*. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Comentarios: Representa el primer registro en Mayapán con un ID de 0,12 y un IC de 1,22. *A. narinari* es una especie costera de aguas superficiales que puede penetrar en los estuarios y suele hacer largas migraciones (Castro Aguirre *et al.*, 1999; McEachran y Carvalho, 2002b).

Megalops atlanticus (Valenciennes 1847), sábalo

Material y descriptiva: 2 vértebras, 1 troncal y 1 caudal (Figura 4.66), procedentes de la estructura doméstica de élite R106, una vivienda ubicada en el epicentro de Mayapán.



FIGURA 4. 66. Vertebra troncal de *M. atlanticus* de Mayapán, a) norma anterior, b) norma dorsal, c) norma lateral. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Las medidas y la talla estimada de las vértebras se presentan en la Tabla 4.214.

Estructura	R106	R106
LV	13,78	19,01
H	19,29	28,46
A	19,87	32,79
Región	C	T
LT estimada (cm)	100-150	100-150

TABLA 4. 214. Medidas, en mm, de las vértebras de *M. atlanticus* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Discusión: Se trata de una especie minoritaria dentro de la ictiofauna de Mayapán con un ID de 0,24 y un IC de 2,44. Esta especie había sido reportada previamente en el trabajo zooarqueológico de Masson y Peraza (2008) aunque en ese estudio se identificaron un mayor número de restos (NR=86). La diferencia del NR entre este estudio y el nuestro, quizás se deba a que posiblemente existen contextos que no fueron incluidos en nuestro estudio. La dificultad que presenta la identificación de los tarpones, muchas veces identificándoseles como tiburones ha sido comentada por Kozuch y Fitzgerald (1989).

La presencia de este taxon sugiere un consumo específico de este ejemplar por parte de los habitantes de esta residencia. *M. atlanticus* es una especie que soporta un amplio rango de salinidades pero que suele migrar hacia aguas profundas para desovar. En aguas tropicales se encuentran asociados a manglares generalmente en aguas con niveles bajos de oxígeno (Smith, 2002).

Ariopsis felis* (Linnaeus, 1766), bagre, *boxkay

Material y descriptiva: 206 restos cuya distribución por estructuras se presenta en la Tabla 4.215.

Zona	Tipología Funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	5	2,56
		Q95	12	6,15
		Q152	2	1,03
		Q162	1	0,51
		Σ	20	10,26
	Ritual (santuario)	Q79	2	1,03
		Q79a	2	1,03
		Σ	4	2,05
	Σ Ritual		24	12,31
	Ritual/administrativo (sala)	Q54	1	0,51
		Q64	12	6,15
		Q70	1	0,51
		Q97	3	1,54
		Q152c	1	0,51
		Q163	5	2,56
		Σ	23	11,79
	Doméstico (vivienda)	Q41*	5	2,56
		R106*	4	2,05
		Q92	4	2,05
		P71a	2	1,03
		P117b	21	10,77
		P176	1	0,51
		R112	2	1,03
		R151b	4	2,05
		R142c	3	1,54
		R183b	2	1,03
		Σ	48	24,62
	Doméstico (vivienda/taller)	Z39	6	3,08
		P114	25	12,82
		P28b	2	1,03
		R110	2	1,03
		R155	30	15,38
		Q40	2	1,03
		Q40a	2	1,03
		Q176	2	1,03
		Q176a	7	3,59
		Q303	1	0,51
		Z43	1	0,51
		Z47	1	0,51
		Z47b	18	9,23
		Z120	1	0,51
		Σ	100	51,28
	Σ Doméstico		148	75,90
	Σ Epicentro		195	100,00
Residencial	Ritual/administrativo (sala)	H15	1	9,09
	Doméstico (vivienda)	H20	1	9,09
		Y45	2	18,18
		Y111	1	9,09
		I55a	5	45,45
		S10bc	1	9,09
		Σ	10	90,91
	Σ Residencias		11	100,00

TABLA 4. 215. Distribución de los restos de *A. felis* de Mayapán, % en base al NR de este taxón

Los 206 restos se componen de 2 neurocráneos, 18 frontales, 6 esfenóticos (3 derechos y 3 izquierdos), 5 pteróticos (1 derecho y 4 izquierdos), 19 otolitos (12 derechos y 7 izquierdos), 13 parasupraoccipitales, 8 aparatos de Weber, 2 placas basales de la aleta dorsal, 27 espinas de aletas dorsales, 1 posttemporo-supracleitro izquierdo, 38 cleitros (19 derechos, 19 izquierdos), 5 coracoides (3 derechos y 2 izquierdos), 60 espinas de aletas pectorales (34 derechas y 26 izquierdas) y 1 dentario izquierdo (Figura 4.67)



FIGURA 4. 67. Selección de elementos esqueléticos de *A. felis* recuperados en Mayapán a) aparato de Weber, norma dorsal b) posttemporo-supracleitro, norma lateral c) otolitos norma ventral, d) cleitro derecho, norma lateral e) espina de aleta dorsal, norma dorsal, f) espina de aleta pectoral derecha, norma lateral, g) frontal izquierdo, norma dorsal. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Las distribuciones de los elementos esqueléticos en las estructuras de Mayapán se ofrecen de la Tabla 4.216.

ELEMENTO	Q58	Q95	Q152	Q162	Q79	Q79a	Q54	Q64	Q70	Q97	Q152c	Q163	Q41	R106	Q92	P71a	P117b	P176	R112	R151b	R142c	R183b
Neurocráneo											1			1								
Supraoccipital						2						2		1			3					
Otolito								2				1	1			1						
Pterótico		2										1										
Frontal		5	1					5				1										
Esfenótico													1				2					
Dentario																						
Posttemporo-supracleitro																						
Cleitro		1	1	1	2			1	1	2				1	1	1	2		2		1	
Coracoide	1													1						1		
Aparato de Weber		1						1														
Placa dorsal																				1		
Espina aleta dorsal	1	2					1	1					1				7	1		1		
Espina aleta pectoral	3	1						2		1			2	1	3		6			1	2	2
TOTAL	5	12	2	1	2	2	1	12	1	3	1	5	5	5	4	2	21	1	2	4	3	2

TABLA 4. 216. Distribución de los elementos esqueléticos de *A. felis* en las estructuras de Mayapán.

ELEMENTO	Z39	P114	P28b	R110	R155	Q40	Q40a	Q176	Q176a	Q303	Z43	Z47	Z47b	Z120	H15	H20	Y111	Y45	I55a	S10bc	Total
Neurocráneo																					2
Supraoccipital		2			1			1		1											13
Otolito	2	2						1			1	1	5	1							19
Pterótico		1											1								5
Frontal		3			2								1								18
Esfenótico		1							2												6
Dentario					1																1
Postemoro-supracleitro		1																			1
Cleitro		5	1		8	1	1		2				2		1				1		39
Coracoide					2																5
Aparato de Weber		3			1	1													1		8
Placa dorsal				1																	2
Espina aleta dorsal					6			1					3			1		1			27
Espina aleta pectoral	4	7	1		9		1		2				6				1	1	3	1	60
TOTAL	6	25	2	1	30	2	2	3	6	1	1	1	18	1	1	1	1	2	5	1	206

TABLA 4. 216. (Continuación) Distribución de los elementos esqueléticos de *A. felis* en las estructuras de Mayapán

Las medidas de los otolitos, supraoccipitales, cleitros, espinas de las aletas pectorales y espinas de las aletas dorsales con sus estimaciones de tallas de acuerdo con los modelos alométricos desarrollados para esta especie (Capítulo 5) se ofrecen en las Tablas 4.217 a 4.221.

Estructura	R106
L	28,6
LT estimada (cm)	24,6
LS estimada (cm)	19,6
Peso estimado (g)	125

TABLA 4. 217. Medidas, en mm, del supraoccipital de *A. felis* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	P114	P117b	Q40	Q40a	Q70	Q79	Q79	R155	Q152
HLE	16,08	10,58	25,38	20,02	20,76	19,11	19,13	17,23	23,19
Lado	D	D	I	I	D	I	I	D	I
LT estimada (cm)	24,4	17,9	34,3	28,8	29,5	27,8	27,8	25,7	32,1
LS estimada (cm)	19,9	14,3	28,5	23,6	24,3	22,8	22,8	21,0	26,5
Peso estimado (g)	109	38	342	189	207	168	168	130	273

TABLA 4. 218. Medidas, en mm, de los cleitros de *A. felis* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	P114	P114	P117b	P71a	Q163	Q176	Q41	Q64	Q64	Z120
Lado	D	D	D	D	I	I	D	D	I	D
A	6,64	9,35	8,45	9,52	8,06	8,57	8,39	8,76	8,91	8,89
LT estimada (cm)	21,6	30,0	27,2	30,5	26,0	27,6	27,0	28,2	28,7	28,6
LS estimada (cm)	17,5	24,7	22,3	25,1	21,3	22,6	22,1	23,1	23,5	23,5
Peso estimado (g)	79	244	175	259	149	183	171	197	208	207

Estructura	Z39	Z39	Z43	Z47	Z47b	Z47b	Z47b	Z47b	Z47b
Lado	L	D	D	D	I	I	D	I	D
A	8,55	8,89	9,01	7,98	8,49	9,45	9,73	10,09	10,52
LT estimada (cm)	27,5	28,6	29,0	25,8	27,4	30,3	31,2	32,3	33,6
LS estimada (cm)	22,6	23,5	23,8	21,1	22,4	24,9	25,7	26,6	27,7
Peso estimado (g)	182	207	216	144	177	253	279	314	361

TABLA 4. 219. Medidas, en mm, de los otolitos de *A. felis* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	I55a	I55a	I55a	P114	P114	P114	P114	P114	P114	P114	P117b	P117b	P117b	P117b
Lado	D	I	D	I	I	D	I	I	D	I	I	D	I	I
A	5,53	8,11	8,89	4,82	6,32	6,46	6,77	6,85	7,9	9,61	5,25	6,23	6,23	6,59
LT estimada (cm)	26,0	37,1	40,4	22,9	29,4	30,0	31,4	31,7	36,2	43,4	24,8	29,0	29,0	30,6
LS estimada (cm)	21,2	30,8	33,7	18,5	24,1	24,7	25,8	26,1	30,0	36,3	20,1	23,8	23,8	25,1
Peso estimado (g)	151	510	683	98	231	248	287	298	470	875	128	221	221	264

Estructura	P117b	P117b	P28b	Q176a	Q176a	Q40a	Q41	Q41	Q58	Q58	Q58	Q64	Q64	Q92
Lado	D	I	D	D	D	I	D	D	D	I	D	D	D	I
A	6,9	7,21	5,66	6,6	9,57	7,52	5,38	5,47	4,99	5,18	8,62	5,44	6,21	5,66
LT estimada (cm)	31,9	33,3	26,6	30,6	43,3	34,6	25,4	25,7	23,6	24,5	39,3	25,6	29,0	26,6
LS estimada (cm)	26,3	27,4	21,7	25,2	36,2	28,6	20,6	21,0	19,2	19,9	32,7	20,8	23,7	21,7
Peso estimado (g)	305	351	163	265	864	401	138	146	109	123	620	143	218	163

Estructura	Q92	Q97	R110	R142c	R142c	R151b	R155	R155	R155	R155	R155	R155	R183b	R183b
Lado	D	I	D	I	D	D	D	I	D	D	I	I	D	I
A	5,93	6,4	6,03	5,27	5,43	5,47	4,67	5,21	5,49	5,69	5,71	6,72	4,73	5,66
LT estimada (cm)	27,7	29,8	28,2	24,9	25,6	25,7	22,2	24,6	25,8	26,7	26,8	31,2	22,5	26,6
LS estimada (cm)	22,7	24,4	23,0	20,2	20,8	21,0	18,0	20,0	21,0	21,8	21,9	25,6	18,2	21,7
Peso estimado (g)	189	240	199	130	143	146	88	125	148	165	167	281	92	163

Estructura	S10bc	Y111	Y45	Z39	Z39	Z39	Z39	Z47b	Z47b	Z47b	Z47b	Z47b	Z47b
Lado	D	D	D	D	I	I	D	I	I	D	I	D	D
A	4,75	5,21	6,62	5,01	5,02	5,56	5,77	5,2	5,21	5,4	5,58	6,31	6,42
LT estimada (cm)	22,6	24,6	30,7	23,7	23,8	26,1	27,1	24,6	24,6	25,4	26,2	29,4	29,9
LS estimada (cm)	18,3	20,0	25,2	19,2	19,3	21,3	22,1	19,9	20,0	20,7	21,4	24,1	24,5
Peso estimado (g)	93	125	268	110	111	154	173	124	125	140	155	230	243

TABLA 4. 220. Medidas, en mm, de las espinas de las aletas pectorales de *A. felis* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	H20	P117b	P117b	P117b	P117b	P117b	P117b	P117b	Q176	P176	Q41	Q54	Q58
A	7,41 (Ch, Q)	6,18	7,36	7,67	7,68	8,01	8,5	8,6	6,83 (Q)	7,73	8,11 (Q)	6,45	7,87 (Ca)
LT estimada (cm)	26,6	22,0	26,4	27,6	27,6	29,0	30,8	31,1	24,4	27,8	29,3	23,0	28,4
LS estimada (cm)	21,8	17,7	21,6	22,6	22,7	23,8	25,1	25,7	19,9	22,8	24,1	18,6	23,3
Peso estimado (g)	160	84	156	181	182	211	262	271	120	186	220	98	198

Estructura	Q64	Q95	Q95	R151b	R155	R155	R155	R155	R155	R155	Y45	Z47b	Z47b	Z47b
A	5,76	8,4	9,58	8,46	6,93	6,99	7,84	8,06	8,34	9,28	7,21	6,4	8,11	8,44
LT estimada (cm)	20,4	30,4	34,9	30,6	24,8	25,0	28,2	291	30,2	33,8	25,8	22,8	29,3	30,5
LS estimada (cm)	16,4	25,1	29,1	25,3	20,2	2,04	23,2	23,9	24,9	28,0	21,1	18,5	24,1	25,2
Peso estimado (g)	66	250	397	256	126	130	196	216	243	355	145	95	220	254

TABLA 4. 221. Medidas, en mm, de las espinas de la aleta dorsal de *A. felis* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2). La pieza marcada en gris, procedía de un incensario.

Las marcas tafonómicas en este taxon se concentran en alteraciones térmicas en espinas de las aletas dorsales, de las cuales, dos tenían marcas de quemado, una de chamuscado y una de calcinado (ver Tabla 4.221).

Los estudios de peso y talla que se han realizado en base a los modelos alométricos desarrollados para esta especie (Capítulo 5) han permitido la estimación del NMI de este taxon (Tabla 4.222). En total se estima un NMI de 105, entre los que se encuentran ejemplares con longitudes totales de entre 17,9 y 43,4 cm, longitudes estándar entre los 14,3 a los 363 cm y con pesos de entre 38 y 875 g.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elementos
Epicentro	Ritual (templos)	Q58	1	23,6	19,2	109	1 espina de aleta pectoral D
			1	24,5	19,9	123	1 espina de aleta pectoral I
			1	28,4	23,3	198	1 espina de aleta dorsal
			1	39,3	32,7	620	1 espina de aleta pectoral D
			¿?	-	-	-	1 coracoide D
		Q95	1	30,4	25,1	250	1 espina de aleta dorsal
			1	34,9	29,1	397	1 espina de aleta dorsal
			5?	-	-	-	1 cleitro D, 1 espina de aleta pectoral I, 5 frontales D/I, 1 pterótico D, pterótico I, 1 aparato de Weber
		Q152	1	32,1	26,5	273	1 cleitro I
		¿?	¿?	-	-	-	1 frontal I
		Q162	1	-	-	-	1 cleitro I
		Σ	11	23,6-39,3	19,2-32,7	109-620	
	Ritual (santuario)	Q79	1	27,8	22,8	168	1 cleitro I
			1	27,8	22,8	168	1 cleitro I
		Q79a	2	-	-	-	2 supraoccipitales
		Σ	4	27,8	22,8	168	
	Σ Ritual		15	23,6-39,3	19,2-32,7	109-620	
	Ritual/administrativo (sala)	Q54	1	23,0	18,6	98	1 espina de aleta dorsal
		Q64	1	20,4	16,4	66	1 espina de aleta dorsal
			1	25,6	20,8	143	1 espina de aleta pectoral D
			1	28,2	23,1	197	1 otolito D
			1	28,7	23,5	208	1 otolito I
			1	29,0	23,7	218	1 espina de aleta pectoral D
			¿?	-	-	-	4 frontales D/I, 1 aparato de Weber, 1 cleitro D
		Q70	1	29,5	24,3	207	1 cleitro D
		Q97	1	29,8	24,4	240	1 espina de aleta pectoral I
		¿?	2?	-	-	-	2 cleitro D
		Q152c	1	25,0-30,0	-	-	1 neurocráneo
		Q163	1	26,0	21,3	149	1 otolito I
		¿?	2?	-	-	-	2 supraoccipital, 1 frontal I, 1 pterótico I
		Σ	12	20,4-29,8	16,4-24,4	66-240	

TABLA 4. 222. NMI de *Ariopsis felis* de Mayapán.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elementos
Epicentro	Doméstico (viviendas)	Q41	1	253,5	20,6	138	1 espina de aleta pectoral D
			1	25,7	21,0	146	1 espina de aleta pectoral D
			1	27,0	22,1	171	1 otolito D
			1	29,3	24,1	220	1 espina de aleta dorsal
			¿?	-	-	-	1 esfenótico D
		R106	1	24,6	19,6	125	1 suproccipital
			¿?	-	-	-	1 cleitro D, 1 coracoide D
			1	30,0-35,0	-	-	1 neurocráneo
		Q92	1	26,6	21,7	163	1 espina de aleta pectoral I
			1	27,7	22,7	189	1 espina de aleta pectoral D
			¿?	-	-	-	1 cleitro D, 1 espina de aleta pectoral D
		P71a	1	30,5	25,1	259	1 otolito D
			¿?	-	-	-	1 cleitro I
		P117b	1	17,9	14,3	38	1 cleitro D
			1	22,0	17,7	84	1 espina de aleta dorsal
			1	24,8	20,1	128	1 espina de aleta pectoral I
			1	26,4	21,6	156	1 espina de aleta dorsal
			1	27,2	22,3	175	1 otolito D
			1	27,6	22,6	181	1 espina de aleta dorsal
			1	27,6	22,7	182	1 espina de aleta dorsal
			1	29,0	23,8	221	1 espina de aleta dorsal, 1 espina de aleta pectoral D, 1 espina de aleta pectoral I
			1	30,6	25,1	264	1 espina de aleta pectoral I, 1 espina de aleta dorsal
			1	31,1	25,7	271	1 espina de aleta dorsal
			1	31,9	26,3	305	1 espina de aleta pectoral D
			1	33,3	27,4	351	1 espina de aleta pectoral I
			¿?	-	-	-	1 cleitro I, 1 esfenótico I, 3 supraoccipitales
		P176	1	27,8	22,8	186	1 espina de aleta dorsal
		R112	2	-	-	-	2 cleitros D
		R151b	1	25,7	21,0	146	1 espina de aleta pectoral D
			1	30,6	25,3	256	1 espina de aleta dorsal
			¿?	-	-	-	1 coracoide I, 1 placa basal de aleta de espina dorsal
		R142c	1	24,9	20,2	130	1 espina de aleta pectoral I
			1	25,6	20,8	143	1 espina de aleta pectoral D
			¿?	-	-	-	1 cleitro I
		R183b	1	22,5	18,2	92	1 espina de aleta pectoral D
			1	26,6	21,7	163	1 espina de aleta pectoral I
		Σ	30	17,9-33,3	14,3-27,4	38-351	

TABLA 4.222 (Continuación). NMI de *Ariopsis felis* de Mayapán.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elementos
Epicentro	Doméstico (viviendas/talleres)	Z39	1	23,7	19,24	110	1 espina de aleta pectoral D, 1 espina de aleta pectoral I
			1	26,1	21,3	154	1 espina de aleta pectoral I
			1	27,1	22,1	173	1 espina de aleta pectoral D
			1	27,6	22,5	182	1 otolito I
			1	28,6	23,4	207	1 otolito D
		P114	1	21,6	17,5	79	1 otolito D
			1	22,9	18,5	98	1 espina de aleta pectoral I
			1	24,4	19,9	109	1 cleitro D
			1	29,4	24,1	231	1 espina de aleta pectoral I
			1	30,0	24,7	244	1 otolito D, 1 espina de aleta pectoral D
			1	31,4	25,8	287	1 espina de aleta pectoral I
			1	31,7	26,1	298	1 espina de aleta pectoral I
			1	36,2	30,0	470	1 espina de aleta pectoral D
			1	43,4	36,3	875	1 espina de aleta pectoral I
			3?	-	-	-	1 cleitro D, 3 cleitros I, 1 esfenótico D, 1 frontal D, 2 frontal I, 1 posttemporo-supracleitro I, 1 supraoccipital I, 1 pterótico I, 3 aparatos de Weber
		P28b	1	26,6	21,7	163	1 espina de aleta pectoral D
			2?	-	-	-	1 cleitro D
		R110	1	28,2	23,1	199	1 espina de aleta pectoral D
			2?	-	-	-	1 placa basal de espina de aleta dorsal
		R155	1	22,2	18,0	88	1 espina de aleta pectoral D
			1	24,6	20,0	125	1 espina de aleta pectoral I
			1	24,8	20,2	126	1 espina de aleta dorsal
			1	25,0	20,4	130	1 espina de aleta dorsal
			1	25,7	21,0	130	1 cleitro D
			1	25,8	21,0	148	1 espina de aleta pectoral D
			1	26,7	21,8	165	1 espina de aleta pectoral D
			1	26,8	21,9	167	1 espina de aleta pectoral I
			1	28,2	23,2	196	1 espina de aleta dorsal
			1	29,1	23,9	216	1 espina de aleta dorsal
			1	30,2	24,9	243	1 espina de aleta dorsal
			1	31,2	25,6	281	1 espina de aleta pectoral I
			1	33,8	28,0	355	1 espina de aleta dorsal
		4?	-	-	-	-	2 cleitros D, 4 cleitros I, 2 coracoides D, 1 dentario I, 1 espina de aleta pectoral I, 2 espinas de aleta pectoral D, 2 frontales I, 1 supraoccipital, 1 aparato de Weber

TABLA 4. 222 (Continuación). NMI de *Ariopsis felis* de Mayapán.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elementos
Epicentro	Doméstico (viviendas/talleres)	Q40	1 ¿?	34,3 -	28,5 -	342 -	1 cleitro I 1 aparato de Weber
		Q40a	1 1	28,8 34,6	23,6 28,6	189 401	1 cleitro I 1 espina de aleta pectoral I
		Q176	1 1	24,4 27,6	19,9 22,6	120 183	1 espina de aleta dorsal 1 otolito I
		Q176a	1 1 ¿?	30,6 43,3 -	25,2 36,2 -	265 864 -	1 espina de aleta pectoral D 1 espina de aleta pectoral D 1 cleitro D, 1 cleitro I, 2 esfenóticos, 1 supraoccipital
		Q303	1	-	-	-	1 suproccipital
		Z43	1	29,0	23,8	216	1 otolito D
		Z47	1	25,8	21,1	144	1 otolito D
		Z47b	1	22,8	18,5	95	1 espina de aleta dorsal
			1	24,6	19,9	124	1 espina de aleta pectoral I
			1	24,6	20,0	125	1 espina de aleta pectoral I
			1	25,4	20,7	140	1 espina de aleta pectoral D
			1	26,2	21,4	155	1 espina de aleta pectoral I
			1	27,4	22,4	177	1 otolito I
			1	29,3	24,1	220	1 espina de aleta dorsal, 1 espina de aleta pectoral D
			1	29,9	24,5	243	1 espina de aleta pectoral D
			1	30,3	24,9	253	1 otolito I
			1	30,5	25,2	254	1 espina de aleta dorsal
			1	31,2	25,7	279	1 otolito D
			1	32,3	26,6	314	1 otolito I
			1	33,6	27,7	361	1 otolito D
			¿?	-	-	-	1 cleitro D, 1 cleitro I, 1 pterótico I, 1 frontal D
		Z120	1	28,6	23,5	207	1 otolito D
		Σ	53	21,6-43,4	17,5-36,3	79-875	
	Σ Doméstico		83	17,9-43,4	14,3-36,3	38-875	
	Σ Epicentro		110	17,9-43,4	14,3-36,3	38-875	

TABLA 4. 222 (Continuación). NMI de *Ariopsis felis* de Mayapán.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elementos
Residencial	Ritual/administrativo (salas)	H15	1	-	-	-	1 cleitro D
	Doméstico (vivienda)	H20	1	26,6	21,8	160	1 espina de aleta dorsal
		Y45	1	25,8	21,1	145	1 espina de aleta dorsal
			1	30,7	25,2	268	1 espina de aleta pectoral D
		Y111	1	24,6	20,0	125	1 espina de aleta pectoral D
		I55a	1	26,0	21,2	151	1 espina de aleta pectoral D
			1	37,1	30,8	510	1 espina de aleta pectoral I
			1	40,4	33,7	683	1 espina de aleta pectoral D
			c?	-	-	-	1 aparato de Weber, 1 cleitro I, 1 espina de aleta pectoral derecha, 1 vértebra troncal, 1 fragmento de cráneo indet.
		S10bc	1	22,6	18,3	93	1 espina aleta pectoral D
		Σ	8	24,6-40,4	20,0-33,7	125-683	
	Σ Residencial		9	24,6-40,4	20,0-33,7	125-683	

TABLA 4. 222 (Continuación). NMI de *Ariopsis felis* de Mayapán.

Discusión: *A. felis* representa el taxón más abundante y más ampliamente distribuido de Mayapán, como demuestran su ID de 24,26 e IC de 48,78. Aunque actualmente no se trata de una especie especialmente apreciada dentro de la gastronomía local, los bagres fueron un grupo de peces ampliamente consumidos en el mundo Maya desde el período Formativo (ver Capítulo 3).

Esta especie ya había sido reportada en los estudios realizados por Masson y Peraza (2008), quienes identificaron 348 restos, por lo que es posible que el material de esta especie estudiado para esta Tesis no representa sino una fracción de los bagres de Mayapán.

La importancia de *Ariopsis felis* en el yacimiento es evidente tanto por su abundancia como por su distribución. En este sentido el **patrón de distribución** de los restos (Figura 4.68) muestra como éstos estuvieron dispersos tanto en el epicentro como en la zona residencial del asentamiento, aunque se concentraron en la zona central del yacimiento con el 94,66 % del total de los restos de este taxón (NR=195).

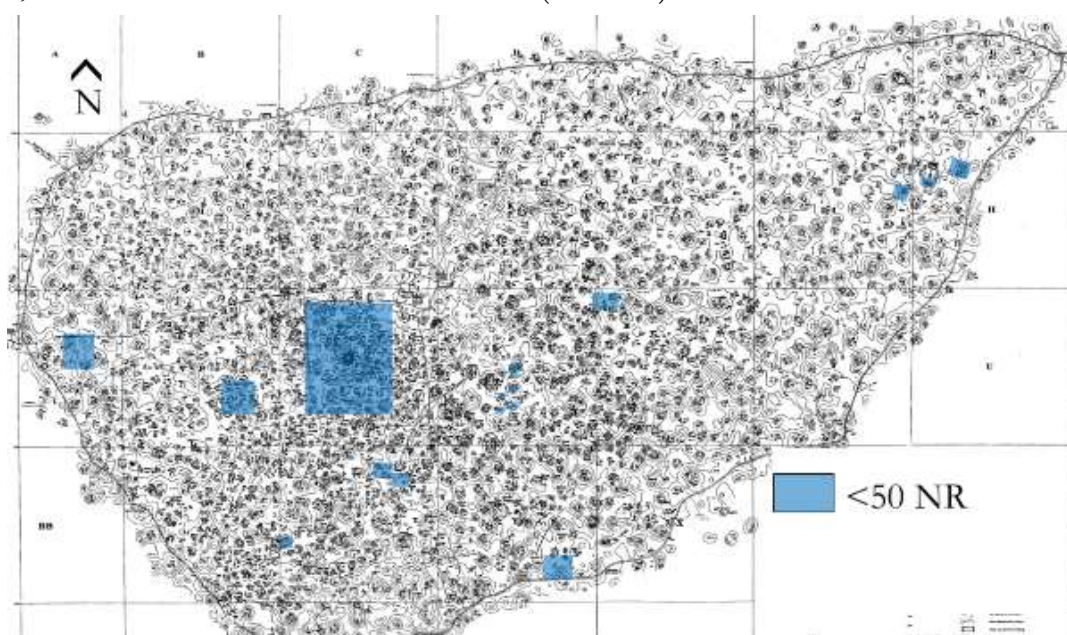


FIGURA 4. 68. Mapa de distribución de los restos de *A. felis* en las estructuras de Mayapán.

En la zona central destaca la aparente diversidad de los usos de esta especie. En primer lugar, resulta evidente la dominancia de bagres en espacios domésticos (75,90% NR), tanto en viviendas como en viviendas-talleres, lo cual afirma el carácter alimentario que tuvo esta especie en Mayapán. En la zona central, también se le encuentra asociado a espacios rituales (12,31 %NR) entre las que destacan el Templo de Kukulkán (Q162), el Templo del Pescador (Q95) y el Templo Crematorio (Q58) en donde se les encontró asociados a incensarios. Es precisamente en estos contextos donde ciertos elementos, sobre todo espinas dorsales, muestran alteraciones térmicas como quemaduras y chamuscaduras (ver Tabla 4.221). Estas marcas se han podido producir al efectuar algún tipo de ritual en donde los bagres (o solamente sus espinas?) fuesen quemados en incensarios. Además de ello, los bagres se distribuyeron en menor medida en espacios rituales/administrativos de la zona central (11,79 %NR).

La distribución de los bagres en estructuras de la zona residencial compuso el 5,34% del total de los restos de este taxon (NR=11) muestra también una dominancia en los espacios domésticos (90,91 %NR) y, en mucho menor medida, en espacios rituales (9,09 %NR).

Las **frecuencias esqueléticas** que componen la muestra de *A. felis* nos indican que en las diversas estructuras, tanto del epicentro como de la zona residencial, estuvieron

presentes prácticamente los mismos elementos, los cuales incluyeron huesos del cráneo y espinas de la aleta dorsal y de la aleta pectoral (ver Tabla 4.220). En este sentido se observa que las aletas, con el 65,05%, dominan esta muestra mientras que los elementos craneales suponen el 35,95% de los restos identificados (Figura 4.69). Ambas regiones anatómicas destacan por su elevado grado de osificación, por lo que su presencia en la muestra refleja en parte su facilidad para sobrevivir en contextos arqueológicos. Destaca la ausencia de vértebras, aunque es muy posible que esto en realidad se deba a cuestiones de identificabilidad, ya que en Mayapán hemos identificado vértebras fragmentadas y erosionadas de Ariidae sin poder descender del nivel de familia.



FIGURA 4. 69. Representación gráfica de la frecuencia esquelética de los restos de *A. felis* de Mayapán. Imagen tomada digimorph.org (2016) con modificaciones de N. Jiménez Cano.

Sea como fuere, la presencia de vértebras de bagres continúa siendo mínima a pesar de que son elementos bien osificados y que los sedimentos de Mayapán fueron cribados con mallas de 3,65 mm (ver el apartado 4.2.1 de este capítulo).

Esta diferencia de elementos craneales frente a vértebras en yacimientos al interior ha sido uno de los postulados en la arqueología Maya para hablar de prácticas de comercio-preservación de peces en sitios costeros. En este sentido Carr (1989:8) propuso para el sitio costero de Isla Cerritos que las proporciones mayoritarias de elementos craneales en comparación con los postcraneales indicaban que se realizaban actividades de procesamiento relacionadas con la producción de sal. Siguiendo tal postulado, en un sitio interior como lo es Mayapán cabría esperar una presencia abundante de elementos vertebrales; sin embargo, la evidencia que aquí presentamos indica incluso un patrón similar al de sitios los costeros (ver apartado de Xcambó en este Capítulo). La posibilidad de que los bagres hayan llegado a Mayapán mediante alguna técnica de conservación continúa siendo viable - a pesar de que no contamos con evidencias que lo confirmen- y de haber sido así, esta en definitiva incluiría el transporte de la cabeza de estos peces.

Análisis de tallas. Las tallas de los bagres parecen ser similares con independencia del tamaño de la muestra y de la zona de procedencia, ya sea en el epicentro o en la zona residencial. Con respecto a la zona del epicentro, en las estructuras de carácter ritual se prefirieron bagres de tallas menores a los 40,0 cm LT (23,6-393 mm LT), mientras que los bagres de las estructuras rituales/administrativas presentaron tallas entre 20,4 y 29,8 cm LT. Frente a éstas los bagres de los espacios domésticos- viviendas y viviendas/talleres- presentaron un mayor rango de tallas tanto por debajo como por encima de esos valores. En las estructuras domésticas centrales la longitud total de los bagres osciló entre los 17,9 a 43,4 cm y en las estructuras domésticas de la zona residencias entre los 22,6 y los 40,4 mm (ver Tabla 4.222). No existieron diferencias en cuanto a la talla con respecto a las estructuras domésticas de élite (Q41, R106, Z39, Y45, Y11) frente al resto de estructuras de tipo común. A pesar de esta homogeneidad de tallas parece que existieron algunas estructuras que presentaron tallas mayores; tal es el caso de las viviendas/talleres tanto de la zona residencial (I55a) y como del epicentro (P114 y Q176a), que presentaron los mayores ejemplares de la muestra (ver Tabla 4.222).

La distribución de los rangos de las tallas y los pesos de los bagres, de acuerdo a la ubicación de las estructuras (zona del epicentro y zona residencial) nos indican que, en

ambos casos y a pesar de la diferencia del tamaño de ambas muestras, las distribuciones son similares y normales (Tabla 4. 223 y 4.224 y Figura 4.70).

ZONA	Epicentro		Residencial	
RANGO	LT	LS	LT	LS
10-15		1		
15-20	1	17		2
20-25	21	57	2	3
25-30	51	20	3	3
30-35	23	2	1	3
35-40	2		1	
40-45	2		1	

TABLA 4. 223. Distribución de los rangos de tallas (LT y LS) de *A. felis*, distribuidos en la zona central y periférica de en Mayapán.

Rango Peso (g)	Epicentro	Residencial
0-100	9	1
100-200	48	4
200-300	28	1
300-400	8	
400-500	2	
500-600		1
600-700	1	1
800-900	2	

TABLA 4. 224. Distribución de los rangos pesos de *A. felis*, distribuidos en la zona central y periférica de en Mayapán.

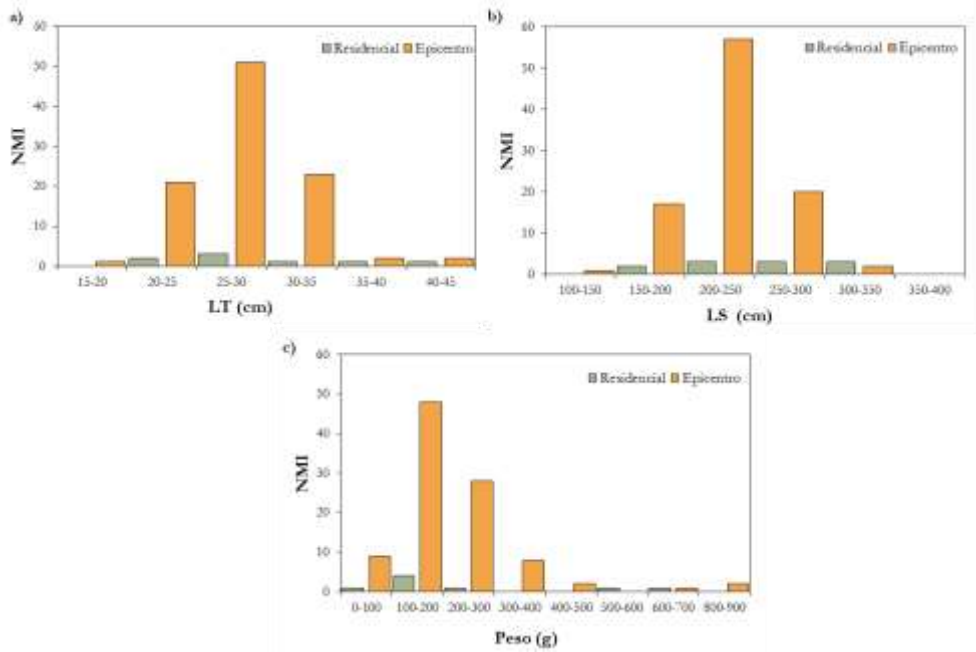


FIGURA 4. 70. Distribución de los rangos de tallas y pesos estimados de acuerdo al NMI de *A. felis* en Mayapán. a) Distribución de la longitud total (LT), distribución de la Longitud estándar (LS) y c) distribución del Peso de los ejemplares.

Todo ello nos indica que, en general, no parece haber existido ningún tipo de preferencias en cuanto al tamaño de los bagres consumidos tanto por los habitantes tanto de la zona epicentral y como de la zona residencial del sitio. Sin embargo, parece que hubo una preferencia en cuanto a la selección de tallas en función de la tipología funcional de las estructuras de procedencia. Así, encontramos bagres de tallas pequeñas en las estructuras rituales y rituales/administrativas y bagres con tallas mayores en las viviendas/talleres, lo cual posiblemente responda a la utilización que se le daba en estos espacios.

Las tallas promedio de los bagres de Mayapán (LT= 28,2 cm y LS= 23,1 cm) son muy similares a las tallas modales en la actualidad para ésta especie, esto es, de 25 cm LT (Acero, 2002; Froese y Pauly, 2016). La talla máxima reportada para esta especie, de 70 cm LT (Acero, 2002; Froese y Pauly, 2016), no fue nunca superada por las tallas máximas de los ejemplares arqueológicos, quienes incluso están alejadas de estos valores (LTmax= 43,4 cm y LSmax= 36,3 cm) En todos los casos, se trata de individuos adultos ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 13 cm LT (Froese y Pauly, 2016). La presencia de *A. felis* en Mayapán, indica el aprovechamiento de zonas de estuario con fondos lodosos y fangosos (Acero, 2002) siendo una especie común en las aguas de la costa norte de Yucatán.

Ariopsis sp. Gill 1861, bagres

Material y descriptiva: 12 restos procedentes de la zona del epicentro y residencial (Tabla 4.225).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Central	Ritual (templo)	Q58	1	9,1
	Ritual/administrativo (sala)	Q54	2	18,18
	Doméstico (vivienda)	R155	2	18,18
	Doméstico (vivienda/taller)	P114	4	33,33
		Z47b	2	16,67
Σ Zona central			11	75,00
Periferia	Doméstico (vivienda)	I55a	1	100,00

TABLA 4. 225. Distribución de NR de *Ariopsis* sp. en las estructuras de Mayapán.

Estos restos están compuestos por 1 supraoccipital, 6 frontales (5 derechos y 1 izquierdo), 1 interopérculo derecho, 1 basioccipital, 1 posttemporo-supracleitro (2 izquierdos). La distribución de los elementos por estructuras se presenta en la Tabla 4.226.

ELEMENTO	I55a	P114	Q54	Q58	R155	Z47b	TOTAL
Basioccipital		1					1
Supraoccipital		1					1
Frontal		1	2	1		2	6
Interopérculo	1						1
Posttemporosupracleitro		1			2		3
TOTAL	1	4	2	1	2	2	12

TABLA 4. 226. Distribución de los elementos esqueléticos de *Ariopsis* sp. en las estructuras de Mayapán.

Los restos se encontraban fragmentados y erosionados por lo que no fue posible tomar ninguna medida. Ninguno de ellos presentó evidencia de alteraciones tafonómicas.

Discusión: Se trata de un conjunto que representa un componente mínimo en la ictiofauna de Mayapán con un ID de 1,41 y un IC de 7,32. En las costas Mayas habitan dos especies de bagres, *A. felis* y *A. assimilis*, el primero de los cuales aparece tanto en el Golfo de México y como en el Mar Caribe, mientras que el segundo es exclusivo de las costas del Caribe alcanzando tallas máximas de 30 cm LT (Acero, 2002: 838). Es posible que los restos de este conjunto pertenecieran a *A. felis* puesto que han sido encontrados las estructuras domésticas y rituales donde la especie fue identificada.

***Bagre marinus* (Mitchill, 1815), bagre bandera**

Material y descriptiva: 20 restos distribuidos en estructuras centrales y periféricas del sitio (Tabla 4.227).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (santuario)	Q79	1	6,67
	Doméstico (vivienda)	Q39*	1	6,67
		Q41*	1	6,67
		Q183*	2	13,33
		P71a	1	6,67
		Σ	5	33,33
	Doméstico (vivienda/taller)	Z39*	1	6,67
		R137	1	6,67
		Q176	4	26,67
		Z47b	2	13,33
		Z120	1	6,67
		Σ	9	60,00
	Σ Doméstico		14	93,33
Σ Epicentro		15	100,00	
Periferia	Doméstico (vivienda)	M58	1	25,00
		EE26c	1	25,00
		Σ	2	50,00
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	1	25,00
		S10bc	1	25,00
		Σ	2	50,00
	Σ Residencial		4	100,00
Sin contexto			1	

TABLA 4. 227. Distribución del NR de los restos de *Bagre marinus* de Mayapán, % en base al NR de este taxon.

Los restos se reparten en 19 otolitos (14 derechos y 5 izquierdos) (Figura 4.71) y un aparato de Weber.



FIGURA 4. 71. Otolitos de *B. marinus* de Mayapán. Escala=1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Las alteraciones tafonómicas se restringen a una marca de quemado en un otolito derecho de la estructura Z47b y un otolito con evidentes marcas de mineralización de la estructura R137, lo cual le confería un aspecto de posible fósil.

Las medidas de los otolitos y sus tallas y pesos estimados de acuerdo con el modelo alométrico desarrollado para esta especie (Capítulo 5) se ofrece en la Tabla 4.228.

Estructura	EE26c	I55a	M58	P71a	Q176	Q176	Q176	Q183	Q183
A	11,83	13,23	9,91	10,23	11,47	11,91	15,21	9,89	10,59
Lado	I	D	D	D	I	D	D	D	D
LT estimada (cm)	36,3	41,7	29,2	30,3	34,9	36,6	49,5	29,1	31,7
LS estimada (cm)	31,1	36,1	24,5	25,6	29,8	31,4	43,6	24,5	26,8
Peso (g)	401	625	199	226	355	412	1084	198	259

Estructura	Q39	Q41	R137	S10bc	Z120	Z39	Z47b	Z47b
A	13,5	11,1	12,36	9,81	9,71	8,71	9,84	10,44
Lado	I	D	D (F?)	D	D	I	D	D (Q)
LT estimada (cm)	42,7	33,6	38,3	28,8	28,5	24,9	28,9	31,1
LS estimada (cm)	37,1	28,6	33,0	24,2	23,9	20,6	24,3	26,3
Peso (g)	677	312	477	191	184	120	194	245

TABLA 4. 228. Medidas, en mm, de los otolitos de *B. marinus* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo a las estimaciones de tallas se estimó un NMI de 18 (Tabla 4.229) y los ejemplares tuvieron longitudes totales que oscilaron entre los 289mm y 495 mm, longitudes estándar de 243mm a 436mm, y de pesos entre 194g y 1084 g.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elementos
Epicentro	Ritual (santuario)	Q79	1	-	-	-	1 aparato de Weber
	Doméstico (vivienda)	Q39	1	42,7	37,1	677	1 otolito I
		Q41	1	33,6	28,6	312	1 otolito D
		Q183	1	29,1	24,5	198	1 otolito D
			1	31,7	26,8	259	1 otolito D
		P71a	1	30,3	25,6	226	1 otolito D
		Σ	6	29,1-42,7	24,5-37,1	198-677	
	Doméstico (vivienda/taller)	Z39	1	24,9	20,6	120	1 otolito I
		R137	1	38,3	33,0	477	1 otolito D
		Q176	1	34,9	29,8	355	1 otolito I
			1	36,6	31,4	412	1 otolito D
			1	49,5	43,6	1084	1 otolito D
			¿?	-	-	-	1 otolito indet.
		Z47b	1	28,9	24,3	194	1 otolito D
			1	31,1	26,3	245	1 otolito D
		Z120	1	28,5	23,9	184	1 otolito D
		Σ	8	28,5-49,5	23,9-43,6	184-1084	
Σ Doméstico	Σ	14	28,5-49,5	23,9-43,6	184-1084		
Σ Epicentro		15	28,5-49,5	23,9-43,6	184-1084		
Residencial	Doméstico (vivienda)	M58	1	29,2	24,5	199	1 otolito D
		EE26c	1	36,3	31,1	401	1 otolito I
		Σ	2	29,2-36,3	24,5-31,1	199-401	
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	1	41,7	36,1	625	1 otolito D
		S10bc	1	28,8	24,2	191	1 otolito D
		Σ	2	28,8-41,7	24,2-36,1	191-625	
	Σ Residencial		4	28,8-41,7	24,2-36,1	191-625	
Sin contexto			¿?	-	-	-	1 otolito D

TABLA 4. 229. NMI de *Bagre marinus* de Mayapán.

Discusión: Se trata de una especie marginal entre el conjunto de peces de Mayapán, su ID es de 2,35 y el IC de 15,85. Los restos procedieron en su mayoría de estructuras rituales y domésticas del epicentro (NR=15) y en menor medida de las estructuras domésticas de la zona residencial (NR=4).

Las tallas de los ejemplares de Mayapán indican que la mayoría de ellos eran individuos adultos ya que la talla de maduración de esta especie ocurre a los 33 cm LT (Acero, 2002: 848).

En cuanto a la **distribución de las tallas** de acuerdo con la zona de procedencia se observan diferencias evidentes. En este sentido, se observa que los bagres bandera de la zona residencial muestran una distribución asimétrica con la mayoría de los valores desplazados hacia la derecha de la gráfica debido a la presencia de ejemplares de tallas pequeñas (25-30 cm LT). Por su parte, los bagres de la zona central mostraron una distribución de tallas de tipo normal, en donde el rango de LT más frecuente fue de 30-35 cm. Este mismo patrón de distribución se repite con la Longitud estándar y los pesos (ver Figura 4.72). A pesar de que el tamaño de la muestra de *B. marinus* es reducida esta distribución sugiere que en la zona residencial existía un consumo preferente de bagres bandera con tallas menores en comparación con el epicentro de Mayapán. Esta diferencia podría deberse a motivos de tipo cultural o socioeconómico puesto que todos los contextos domésticos de la zona residencial eran viviendas comunes mientras que en la zona del epicentro se recuperaron ejemplares en viviendas de la élite (Q39, Q41 y Z39).

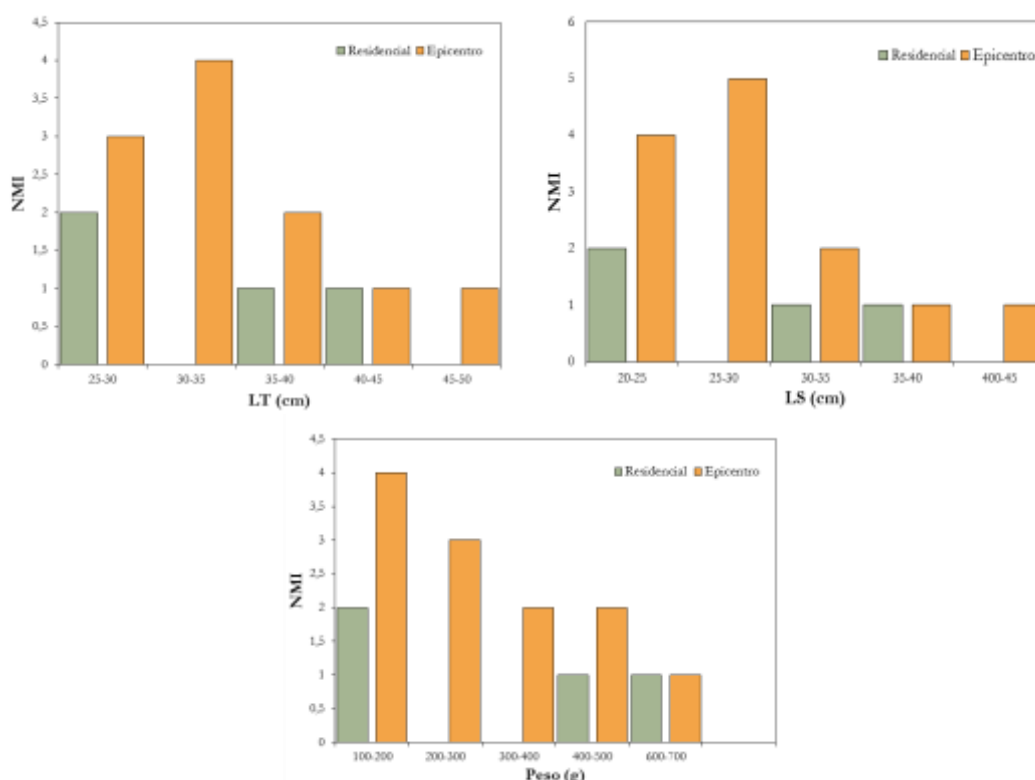


FIGURA 4. 72. Distribución de los rangos de tallas y pesos estimados de acuerdo al NMI de *B. marinus* en Mayapán.

En Mayapán se ha llevado a cabo un estudio pionero sobre la estacionalidad de los peces del Mundo Maya mediante el seccionado y lectura de los anillos de crecimiento en otolitos de *B. marinus* y varias especies de esciénidos (Bryant, 2016; Bryant *et al.*, 2017). A pesar de que el estudio de la estacionalidad de los otolitos resulta complicado en zonas tropicales debido a que las estaciones no están tan marcadas como en latitudes templadas, su aplicación resulta interesante en cualquier caso para profundizar sobre ciertos aspectos de la ictioarqueología del Mundo Maya.

Los resultados de la aplicación de esta técnica en un individuo de *B. marinus* de la estructura Q39 (Figura 4.73) y otro sin contexto, indican que los ejemplares tuvieron entre 12 y 13 anillos de crecimiento.



FIGURA 4. 73. Sección de otolito de *B. marinus* de la estructura Q39 de Mayapán que indica los anillos de crecimiento. Fotografía: cortesía de J. Bryant.

La estimación de la época de captura, corresponde a una capa hialina concéntrica (Bryant, 2016), que indica un momento de estrés. Estas épocas son fáciles de distinguir en latitudes templadas por las bajas temperaturas del invierno, pero en climas tropicales dependen de otros factores tales como la época de freza, los cambios en la temperatura del agua y el régimen de lluvias (Morales Nin, 1992). De acuerdo con el patrón estacional de la región hablaríamos de un momento con las más bajas temperaturas que se presentan aquí durante la época de nortes (noviembre-febrero). Este dato concuerda con el ciclo reproductivo de *B. marinus* en el Golfo de México, el cual requiere un gasto considerable de energía desde mayo a agosto; en ese período los machos incuban los huevos en la boca y posteriormente en noviembre, durante el inicio de la época de nortes, los machos se acercan a los estuarios para que eclosionen (Caballero Chávez, 2013). De acuerdo con la estimación de LT del ejemplar de la estructura Q39 (Ver Tabla 4.229) se trataba de un individuo adulto de 42,7 cm LT lo cual concuerda con sus 12 anillos (Bryant, 2016). El otro otolito, de procedencia desconocida tuvo un total de 13 anillos y una época de captura coincidente con los nortes; aunque no se pudo estimar su talla, es posible que haya sido similar al de la estructura Q39. Esto sugiere que los bagres bandera, al menos los adultos, fueron capturados aprovechando su fase de acercamiento a las zonas estuarinas durante el ciclo reproductivo.

Aún queda por determinar la estacionalidad de los individuos juveniles y realizar estos estudios en otolitos de *A. felis*, que son los bagres más comunes en el yacimiento. Estas cuestiones, así como la creación de un marco de referencia de otolitos actuales de la región, son cuestiones en las que estamos actualmente trabajando y que servirán para realizar también análisis biomoleculares para estudiar las condiciones paleoecológicas de la costa yucateca en épocas prehispánicas.

Ariidae indet.

Material y descriptiva: 18 restos procedentes de las estructuras centrales y periféricas del sitio (Tabla 4.230).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	1	7,14
	Ritual (santuario)	Q79a	1	7,14
	Σ Ritual		2	14,29
	Doméstico (vivienda)	P117b	3	21,43
		Σ	3	21,43
	Doméstico (vivienda/taller)	Z39*	1	7,14
		P28b	1	7,14
		R110	2	14,29
		Q176	1	7,14
		Q176a	1	7,14
		Q303	2	14,29
		Z47b	1	7,14
		Σ	9	64,29
	Σ Doméstico		12	85,71
	Σ Epicentro		14	100,00
Residencial	Ritual (templo)	H17	1	25,00
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	3	75,00
	Σ Residencial		4	100,00

TABLA 4. 230. Distribución del NR de *Aridae* indet. en las estructuras de Mayapán.

Éstos se componen de 2 fragmentos de cráneo, 1 aparato de Weber, 1 espina de aleta dorsal, 9 espinas de aletas pectorales y 5 vértebras indeterminadas, cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.231.

ELEMENTO	H17	I55a	P117b	P28b	Q176	Q176a	Q303	Q58	Q79a	R110	Z39	Z47b	TOTAL
Fragmento cráneo		1		1									2
Aparato de Weber							1						1
Espina de aleta dorsal								1					1
Espina de aleta pectoral	1	1				1	1		1	2	1	1	9
Vértebra		1	3		1								5
TOTAL	1	3	3	1	1	1	2	1	1	2	1	1	18

TABLA 4. 231. Distribución de los elementos esqueléticos de *Aridae* indet. en las estructuras de Mayapán.

Discusión: El estado incompleto y erosionado de los elementos impidió una identificación por debajo del nivel de Familia. Sin embargo, es posible que se traten de bagres de las especies identificadas, puesto que proceden de los mismos contextos donde ambas fueron reconocidas.

Opsanus beta (Goode y Bean, 1880), pez sapo

Material y descriptiva: 1 palatino izquierdo procedente de la estructura doméstica del epicentro, P117, y 1 vértebra troncal de la estructura doméstica del epicentro, Z47 b.

De acuerdo con la comparación del material de referencia, el palatino perteneció a un ejemplar de entre 25 y 30 cm LT. Por su parte, la vértebra troncal tuvo un valor de LV de 4,48 mm por lo cual su talla sería similar a un ejemplar de entre 30 y 35 mm LT.

Discusión: Se trata de una especie reportada por vez primera en Mayapán. Su presencia es de carácter marginal, ya que muestra un IC de 0,24 y un ID de 2,44.

La restricción a contextos domésticos del epicentro sugiere un consumo alimentario. Se trata de una especie perteneciente al componente marino eurihalino con hábitos bentónicos y común en sustratos rocosos y praderas marinas (Castro Aguirre *et al.* 1999).

Mugil sp. Linnaeus, 1758, lisas y lebranchas

Material y descriptiva: 23 restos procedentes de estructuras centrales y periféricas del asentamiento (Tabla 4.232).

Zona	Tipología Funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	1	4,76
	Ritual (santuario)	Q79	2	9,52
		Q79a	1	4,76
		Σ	3	14,29
	Σ Ritual		4	19,05
	Ritual/administrativo (salas)	Q54	1	4,76
	Doméstico (viviendas)	R106*	2	9,52
		Q92	2	9,52
		P117b	5	23,81
		Σ	9	42,86
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40	1	4,76
		R155	6	28,57
		Σ	7	33,33
	Σ Doméstico		16	76,19
	Σ Epicentro		21	100,00
Residencial	Doméstico (viviendas)	I55a	1	50,00
		Y44	1	50,00
		Σ	2	100,00
	Σ Residencial		2	100,00

TABLA 4. 232. Distribución del NR de los restos de *Mugil* sp. de Mayapán, % en base al NR de este taxon.

Se trata de 1 basioccipital y 2 vértebras las cuales son 1 proatlas, 9 vertebras troncales (1 primera tronca, 1 segunda troncal, 1 cuarta troncal, 2 séptima troncal, 1 décima troncal y 3 troncales indeterminadas), 11 vértebras caudales (1 primera caudal 1, 2 segundas caudales y 8 caudales indeterminadas) y 1 vértebra indeterminada (Figura 4.74).



FIGURA 4. 74. Selección de elementos esqueléticos de *Mugil* sp. de Mayapán a) vértebras caudales (visla lateral), b) vértebra troncal (vista lateral), c) proatlas (vista ventral), d) basioccipital (vista ventral). Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Las medidas de las vértebras mensurables y sus tallas estimadas en base a la comparación con el material de referencia se ofrecen en la Tabla 4.233.

Estructura	I55a	P117b	P117b	P117b	Q40	Q54	Q58	Q79	Q79a	Q92
LV	13,41	17,78	13,22	10,42	14,38	18,42	14,11	19,84	21,82	17,33

Región	T2	C2	C2	C	C	T7	C	C1	T7	T4
LT estimada (cm)	55-60	70-75	50-55	40-45	50-55	60-65	50-55	80-85	85-90	60-65

Estructura	Q92	R106	R155	R155	R155	R155	R155	R155	Y44
LV	17,15	11,63	10,02	8,73	11,69	13,81	13,1	9,12	15,3
Región	C	PA	T1	C	C	T	T	T	T10
LT estimada (cm)	60-65	45-50	40-45	30-35	35-40	55-60	55-60	35-40	65-70

TABLA 4. 233. Medidas, en mm, de las vértebras de *Mugil* sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas en el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

El basioccipital, estaba fragmentado y erosionado pero se pudo medir la anchura, siendo ésta de 7,78 mm, para una talla estimada de entre 45-50 cm LT.

A partir de la estimación de las tallas de los elementos fue posible estimar un NMI de 16 (Tabla 4.234).

Zona	Tipología Funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos	
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	1	50-55	1 vértebra caudal indeterminada	
	Ritual (santuario)	Q79	1	80-85	1 primera vértebra caudal	
			Q79a	1	-	1 vértebra indeterminada
			Σ	2	85-90	1 séptima vértebra troncal
	Σ Ritual		3	80-90		
	Ritual/administrativo (salas)	Q54	1	60-65	1 séptima vértebra troncal	
	Doméstico (viviendas)	R106	1	45-50	1 vértebra PA, 1 basioccipital	
		Q92	1	60-65	1 vértebra T4, 1 vértebra C	
		P117b	1	40-45	1 vértebra caudal indeterminada	
			1	50-55	1 segunda vértebra caudal	
			1	70-75	1 segunda vértebra caudal	
			Σ	45	-	2 vértebras cuadales intederminadas
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40	1	45-75		
		R155	1	50-55	1 vértebra caudal indeterminada	
			1	30-35	1 vértebra caudal indeterminada	
1			35-40	1 vértebra caudal interminda, 1 vértebra troncal indeterminada		
1			40-45	1 primera vértebra troncal		
		1	55-60	2 vértebras troncales indetermiandas		
Σ		5	30-60			
Σ Epicentro			54	30-90		
Residencia	Doméstico (viviendas)	Y44	1	65-70	1 décima vértebra troncal	
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	1	55-60	1 segunda vértebra troncal	
	Σ Residencia		Σ	2	55-70	

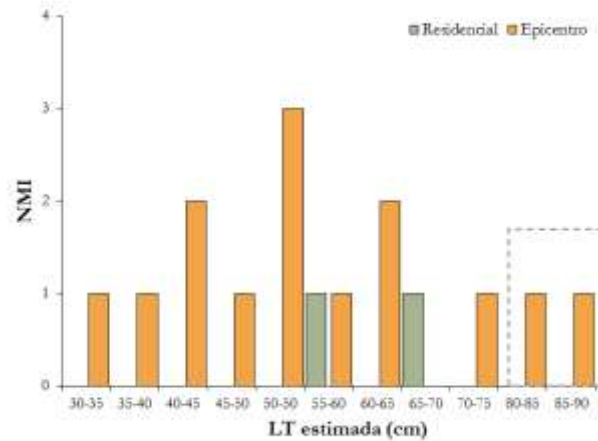
TABLA 4. 234. NMI de *Mugil* sp. de Mayapán.

Discusión: En la región conviven dos especies, *Mugil cephalus* (lisa) y *M. curema* (lebrancha), la primera de hábitos marinos pero que puede penetrar en estuarios y ocasionalmente en las aguas dulces, mientras que la segunda no puede entrar en ambientes de baja salinidad (Harrison, 2002). La asignación de la especie en estos restos no ha sido posible. En el caso del basioccipital ello se debe a su estado erosionado y fragmentado, a pesar de que este hueso posee elementos diagnósticos diferentes en las dos especies (Kobelkowsky y Reséndez, 1972) mientras que en el caso de las vértebras porque éstas son muy similares en ambas especies.

Este género es la primera vez que se identifica en Mayapán y presentó un ID de 2,71 y un IC de 13,41. La presencia de estos restos incluye a estructuras del epicentro del sitio (NR= 21) y de la zona residencial (NR=2); en su mayoría se trataban de contextos domésticos representando el 76,19% de los restos del epicentro y el 100% de los de la zona residencial.

Análisis de tallas. Las tallas de los ejemplares oscilaron entre los 30 y 90 cm de Longitud total y su distribución entre las áreas del epicentro y la residencial del

asentamiento mostraron diferencias (Figura 4.75). Estas se deben sobre todo a los distintos tamaños de ambas muestras y resulta evidente que el patrón de las lisas y lebranchas que proceden de las estructuras centrales presenten mayores rangos de tallas, mientras que los dos individuos de las estructuras periféricas tiene un rango limitado que oscila entre los 55 a 70 cm LT.



Las lisas y lebranchas procedentes de la zona central presentan diferencias con respecto a distribución de sus tallas de acuerdo a la tipología de las estructuras. En este sentido, resulta indiscutible que los individuos de mayor talla se concentraron en las estructuras de tipo ritual, mientras que las estructuras domésticas (viviendas y viviendas/talleres) presentaron rangos de tallas menores. En estos espacios no se aprecia ninguna diferencia en cuanto a la selección de tallas entre la vivienda de élite R106 y el resto de las viviendas comunes. Esta diferencia entre espacios doméstico y rituales apunta a una intencionalidad por seleccionar tallas mayores para ceremonias rituales llevadas a cabo en el centro de Mayapán.

El género *Mugil* se caracteriza por habitar costas arenosas y lagunas costeras, ocurriendo también en fondos de lodos, estuarios y ambientes hipersalinos (Froese y Pauly, 2016), todo ello sugiere su captura en áreas de estuario o lagunas costeras.

***Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), robalo blanco**

Material: 6 restos procedentes de estructuras del epicentro y de la zona residencial. Estos incluyen 4 dentarios (2 derechos y 2 izquierdos) y 2 vómeres. Las medidas con sus tallas estimadas de acuerdo con el modelo alométrico desarrollado para esta especie se ofrecen en las Tablas 4.235 y 4.236

Estructura	P28b	Q92	R155	Z47b
HA	7,18	9,19	8,67	7,54
Lado	I	D	D	I
LT estimada (cm)	51,0	62,7	59,7	53,1
Ls estimada (cm)	43,1	54,7	51,7	45,2
Peso estimado (g)	877	1520	1335	978

TABLA 4. 235. Medidas, en mm, de los dentarios de *C. undecimalis* de Mayapán y tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	I55a
A	9,15
LT estimada (cm)	60,0
Ls estimada (cm)	73,3
Peso estimado (g)	2334

TABLA 4. 236. Medidas, en mm, del vómer de *C. undecimalis* de Mayapán y talla estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo a las tallas y pesos estimados fue posible establecer un NMI de 6 (Tabla 4.237).

Zona	Tipología	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elemento
Epicentro	Ritual (templo)	Q95	1	-	-	-	1 vómer
	Doméstica (vivienda)	Q92	1	62,7	54,7	1520	1 dentario D
	Doméstica (vivienda/taller)	R155	1	59,7	51,7	1335	1 dentario D
		P28b	1	51,0	43,1	877	1 dentario I
		Z47b	1	53,1	45,2	978	1 dentario I
		Σ	3	51,0-59,7	43,1-51,7	877-1335	
	Σ Epicentro		5	51,0-62,7	43,1-54,7	877-1520	
Periferia	Doméstica (vivienda)	I55a	1	73,3	60,0	2334	1 vómer

TABLA 4. 237. NMI de *C. undecimalis* de Mayapán.

Discusión: Los robalos son un grupo de peces que resultan difíciles de identificar a nivel de especie en base a caracteres osteológicos (Cooke y Ranere, 1999), siendo pocos los elementos esqueléticos que permiten diferenciar la especie (Fraser 1968). Estas limitantes, sin duda, han hecho que la muestra de *Centropomus undecimalis* sea pequeña si la comparamos con la muestra de *Centropomus* sp. (ver apartado siguiente). El robalo blanco resultó ser un taxón minoritario en Mayapán con un ID de 0,71 y un IC de 6,10, cuya presencia estuvo restringida a estructuras domésticas tanto del centro como de la periferia del sitio.

Las Longitudes totales de los ejemplares oscilaron entre los 50,10 cm y los 73,3 cm con una media de 60,0 cm, y Longitudes estándar entre los 43,1 y 60,0 cm y con una media de 50,9 cm; el peso de los ejemplares estuvo entre los 887 y 2334 g con una media de 1409 g. La distribución de los pesos y tallas entre ambas zonas se distribuye de manera diferente. En la zona residencial, a pesar de que únicamente se identificó un individuo, se representa la talla máxima de la muestra (73,3 cm LT), mientras que en el epicentro las tallas están por debajo de este valor. Dentro de las estructuras del epicentro las tallas y pesos son similares, a excepción de la vivienda Q92 que presentó la mayor talla.

A pesar de que la muestra de *C. undecimalis* es pequeña se puede observar que las medias de los individuos presentes son mayores a la talla modal actual para ésta especie de 50 cm de LT (Pauly y Froese, 2016), si bien ninguna pieza sobrepasa la talla máxima reportada para esta especie de 140 cm LT (Froese y Pauly, 2016). La presencia mayoritaria de los restos de *C. undecimalis* en contextos domésticos, indica su utilización como alimento. La presencia en espacios de actividades rituales indica que pudo haber tenido también otros usos. Esta especie es típica habitante de las aguas eurihalinas y una forma sedentaria en los estuarios (Froese y Pauly, 2016); todo nos hace suponer que su captura pudo haberse realizado en algún sistema estuarino cercano al yacimiento.

Centropomus sp. Lacépède, 1802, robalos

Material y descriptiva: 64 restos cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.238. Los restos están compuestos por 1 frontal izquierdo, 3 basioccipitales, 1 parasfenoide, 1 premaxilar derecho, 1 maxilar izquierdo, 1 hiomandibular derecho, 1 cuadrado izquierdo, 1 preopérculo izquierdo, 2 cleitros izquierdos, 1 epihial derecho, 24 vértebras troncales (4 primeras, 8 segundas, 6 terceras, 4 cuartas y 2 indeterminadas), 12 vértebras troncales de transición (6 primeras, 3 terceras y 3 cuartas) y 15 caudales (2 primeras, 2 segundas, 1 cuarta, 1 sexta, 1 novena, 2 decimoterceras y 6 indeterminadas).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (Templo)	Q58	2	3,51
		Q95	2	3,51
		Q152	6	10,53
		Σ	10	17,54
	Ritual (santuario)	Q79a	3	5,26
		Q61	1	1,75
		Σ	4	7,02
	Σ Ritual		14	24,56
	Ritual/administrativo (salas)	Q54	4	7,02
		Q64	4	7,02
		Q87a/88a	1	1,75
		Q97	1	1,75
		Q152c	1	1,75
		Q163	1	1,75
		Σ	12	21,05
	Doméstico (vivienda)	Q92	5	8,77
		P71a	2	3,51
		P117b	2	3,51
		R112	1	1,75
		R151b	3	5,26
		Σ	13	22,81
	Doméstico (vivienda/taller)	P28b	2	3,51
		P114	7	12,28
		Q303	1	1,75
		R155	4	7,02
		Z47b	4	7,02
		Σ	18	31,58
	Σ Doméstico		31	54,39
	Σ Epicentro		57	100,00
Residencial	Ritual/administrativo (salas)	H15	1	14,29
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	4	57,14
		S10bc	2	28,57
		Σ	6	85,71
	Σ Residencial		7	100,00

TABLA 4. 238. Distribución del NR de los restos de *Centropomus* sp. de Mayapán, % en base al NR de este taxon.

La distribución de los elementos de acuerdo a la tipología de las estructuras del yacimiento se puede observar en las Tabla 4.239.

ELEMENTO	H15	I55a	Q54	Q58	Q61	Q64	Q79a	Q87a/88a	Q92	Q95	Q97	Q152	Q152c
Basioccipital			1	1									
Parasfenoide													
Premaxilar													
Maxilar		1											
Caudrado		1											
Epihial													
Hiomandibular													
Cleित्र			1										
Preopércul									1				
Vetebra	1	2	2	1	1	4	3	1	4	2	1	6	1
TOTAL	1	4	4	2	1	4	3	1	5	2	1	6	1

ELEMENTO	Q163	P117b	P28b	P71a	R112	R151b	R155	S10bc	Z47b	P114	Q303	TOTAL
Basioccipital						1		1				4
Parasfenoide									1			1
Premaxilar						1						1
Maxilar												1
Caudrado												1
Epihial											1	1
Hiomandibular										1		1
Cleित्र							1					2
Preopércul												1
Vetebra	1	2	2	2	1	1	3	1	3	6		51
TOTAL	1	2	2	2	1	3	4	2	4	7	1	64

TABLA 4. 239. Distribución de los elementos esqueléticos de *Centropomus* sp. en las estructuras de Mayapán.

Las medidas del basioccipital, cuadrados, hiomandibular y vértebras con sus tallas estimadas se ofrecen en las Tablas 4.240 a 4.243.

Estructura	Q58	R151b	S10bc
A	7,17	10,26	8,95
LT estimada (cm)	45-50	70-75	60-65

TABLA 4. 240. Medidas, en mm, de los basioccipitales de *Centropomus* sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	I55a
AA	7,27
LT estimada (cm)	55-60

TABLA 4. 241. Medidas, en mm, del cuadrado de *Centropomus* sp. de Mayapán y su talla estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	P114
H	22,99
LT estimada (cm)	45-50

TABLA 4. 242. Medidas, en mm, del hiomandibular de *Centropomus* sp. de Mayapán y su talla estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	H15	I55a	I55a	P114	P114	P114	P114	P114	P117b	P117b
LV	5,45	6,76	12,49	8,48	11,62	11,66	12,29	15,32	12,76	14,6
Región	T2	T2	C2	C13	C9	C	Tt5	Tt1	C4	T2
LT estimada (cm)	45-50	60-65	55-60	55-60	45-50	>50	45-50	50-55	55-60	130-135

Estructura	P28b	P71a	P71a	Q152	Q152	Q152	Q152	Q152	Q152	Q152c
LV	15,05	6,37	7,81	7,88	11,94	12,24	14,46	17,04	19,51	7,81
Región	T4	T1	T2	T1	T3	T4	C	Tt2	T4	T2
LT estimada (cm)	55-60	50-55	65-70	60-65	60-65	45-50	>50	55-60	75-80	65-70

Estructura	Q163	Q54	Q54	Q58	Q61	Q64	Q64	Q64	Q64	Q79a
LV	12,84	17,22	17,58	9,01	16,24	6,96	11,67	16,47	23,04	8,73
Región	T3	Tt5	C1	T2	Tt5	C13	T3	Tt1	Tt1	C
LT estimada (cm)	65-70	65-70	75-80	80-85	65-70	45-50	60-65	55-60	80-85	≈50

TABLA 4. 243. Medidas, en mm, de las vértebras de *Centropomus* sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	Q79a	Q79a	Q87a/88a	Q92	Q92	Q92	Q92	Q95	Q95	Q97
LV	9,85	13,41	10,63	5,16	7,53	11,01	13,01	6,93	15,63	15,03
Región	C	Tt1	T3	T2	T1	T3	Tt4	T1	Tt4	Tt2
LT estimada (cm)	≈50	45-50	55-60	45-50	60-65	55-60	45-50	55-60	55-60	45-50

Estructura	R112	R151b	R155	R155	S10bc	Z47b	Z47b	Z47b		
LV	14,79	5,25	10,72	17,02	12,7	10,59	13,18	13,96		
Región	C6	T2	Tt4	C	C2	T3	C2	T4		
°LT estimada (cm)	65-70	45-50	40-45	>50	55-60	55-60	55-60	50-55		

Estructura	Q79a	Q79a	Q87a/88a	Q92	Q92	Q92	Q92	Q95	Q95	Q97
LV	9,85	13,41	10,63	5,16	7,53	11,01	13,01	6,93	15,63	15,03
Región	C	Tt1	T3	T2	T1	T3	Tt4	T1	Tt4	Tt2
LT estimada (cm)	≈50	45-50	55-60	45-50	60-65	55-60	45-50	55-60	55-60	45-50

Estructura	R112	R151b	R155	R155	S10bc	Z47b	Z47b	Z47b
LV	14,79	5,25	10,72	17,02	12,7	10,59	13,18	13,96
Región	C6	T2	Tt4	C	C2	T3	C2	T4
LT estimada (cm)	65-70	45-50	40-45	>50	55-60	55-60	55-60	50-55

Los estudios de peso y talla han permitido la estimación del NMI de 46 de esta especie (Tabla 4.244).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epicentro	Ritual (Templo)	Q58	1	45-50	1 basioccipital
			1	80-85	1 segunda vértebra troncal
		Q95	1	55-60	1 primera vértebra troncal, 1 cuarta vértebra tronca de transición
			Q152	1	>50
		1		45-50	1 cuarta vértebra troncal
		1		55-60	1 segunda vértebra troncal de transición
		1		60-65	1 primera vértebra troncal, 1tercera vértebra troncal
	1	75-80	1 cuarta vértebra troncal		
	Σ	8	45-85		
	Ritual (santuario)	Q79a	1	≈50	2 vértebras caudales indet.
			1	45-50	1 primera vértebra troncal de transición
Q61		1	65-70	1 quinta vértebra troncal de transición	
Σ		3	45-70		
Σ Ritual	Σ	11	45-80		
Epicentro	Ritual/administrativo (salas)	Q54	1	65-70	1 quinta vértebra troncal de transición
			1	75-80	1 primera vértebra caudal
			¿?	-	1 cleitro I, 1 frontal I
		Q64	1	45-50	1 decimotercera vértebra caudal
			1	55-60	1 primera vértebra troncal de transición
			1	60-65	1 tercera vértebra troncal
			1	80-85	1 primera vértebra troncal de transición
		Q87a/88a	1	55-60	1 tercera vértebra troncal
		Q97	1	45-50	1 segunda vértebra troncal de transición
		Q152c	1	65-70	1 segunda vértebra troncal
		Q163	1	65-70	1 tercera vértebra troncal
	Σ Ritual/administrativo	□□	10	45-85	

TABLA 4. 244. NMI de *Centropomus* sp. de Mayapán.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epicentro	Doméstico (vivienda)	Q92	1	45-50	1 segunda vértebra troncal, 1 cuarta vértebra troncal de transición
			1	55-60	1 tercera vértebra troncal
			1	60-65	1 primera vértebra troncal
			¿?	-	1 preopérculo I
		P71a	1	50-55	1 primera vértebra troncal
			1	65-70	1 segunda vértebra troncal
		P117b	1	55-60	1 cuarta vértebra caudal
			1	130-135	1 segunda vértebra troncal
	R112	1	65-70	1 sexta vértebra caudal	
	R151b	1	45-50	1 segunda vértebra troncal	
		1	70-75	1 basioccipital	
	¿?	-	1 premaxilar D		
	Σ	10	45-135		
	Doméstico (vivienda/taller)	P28b	1	55-60	1 cuarta vértebra troncal
		P114	¿?	-	1 vértebra troncal indeterminada.
			1	>50	1 vértebra caudal indeterminada
			1	45-50	1 hiomandibular D, 1 quinta vértebra troncal de transición, 1 novena vértebra caudal
1			50-55	1 primera vértebra troncal de transición	
1			55-60	1 decimotercera vértebra caudal	
¿?		-	1 vértebra troncal indeterminada.		
Q303		1	-	1 epihial D	
R155		1	>50	1 vértebra caudal indeterminada	
	1	40-45	1 cuarta vértebra tronca de transición		
¿?	-	1 cleitro I, 1 frontal I			
Z47b	1	50-55	1 cuarta vértebra troncal		
	1	55-60	1 tercera vértebra troncal, 1 segunda vértebra caudal		
¿?	-	1 parasfenoide			
Σ	10	40-60			
Σ Doméstico			20	40-135	
Σ Epicentro			41	40-135	
Residencial	Ritual/administrativo (salas)	H15	1	45-50	1 segunda vértebra troncal
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	1	55-60	1 cuadrado I, 1 segunda vértebra caudal
			1	60-65	1 segunda vértebra troncal
		S10bc	1	50-55	1 segunda vértebra caudal
			1	60-65	1 basioccipital
	Σ	4	50-65		
Σ Residencial			5	45-65	

TABLA 4. 244 (Continuación). NMI de *Centropomus* sp. de Mayapán.

Discusión: Los robalos son un grupo de notable importancia dentro de la ictiofauna de Mayapán, como lo demuestra su ID de 7,54 e ID de 29,27. En estudios previos (Masson y Peraza, 2008) únicamente se había registrado 1 resto de este taxón (ver también Capítulo 3) lo que resulta contradictorio. La importancia de este taxón se hace patente al observar su **patrón de distribución** en el asentamiento (Figura 4.76).

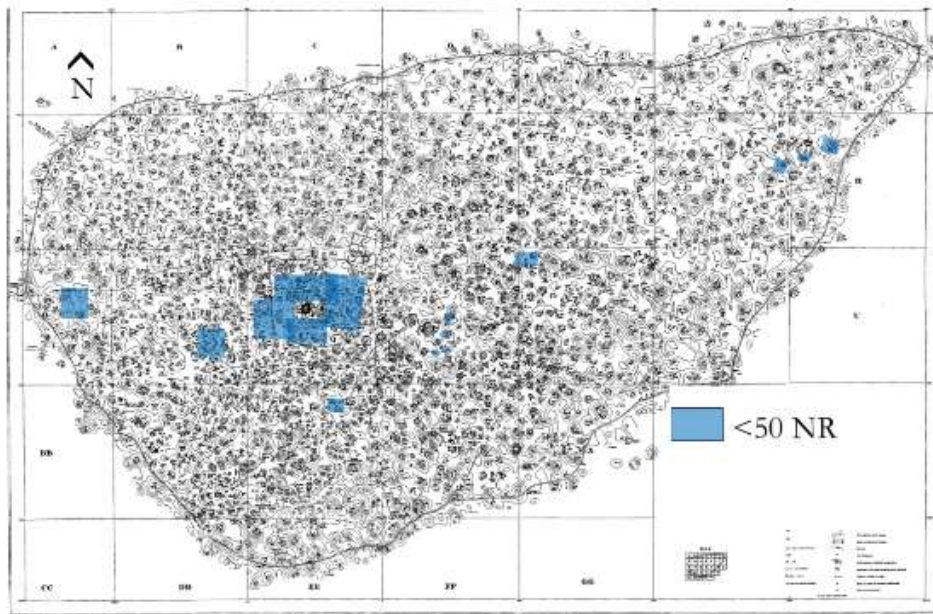


FIGURA 4. 76. Mapa de distribución de los restos de *Centropomus* sp. en las estructuras de Mayapán.

Destaca su presencia en estructuras ubicadas en el epicentro del sitio (NR=57), seguida por los restos encontrados en la zona residencial (NR=7). De acuerdo con la tipología funcional de los contextos, destaca la presencia dominante en contextos domésticos, tanto del epicentro (54,39 %) como de la zona residencial del asentamiento (85,71%) (ver Tabla 4.238), a donde aparentemente llegaron individuos completos, ya que en estos contextos fueron identificados tanto elementos craneales como postcraneales (Tabla 4.239). Por lo que se refiere a los contextos rituales con presencia de robalos, estos se agrupan en las estructuras ubicadas en el epicentro (24,56 %NR), el Templo Crematorio (Q58), el Templo del Pescador (Q95) y el Templo Redondo (Q152). En estos contextos dominan las vértebras, siendo únicamente la estructura Q58 la que presenta elementos craneales.

De manera general, la **frecuencia esquelética** de los restos de *Centropomus* sp. está dominada por elementos de la columna vertebral que suponen el 92,68% NR y, en menor media, los elementos craneales con un 8,32 % de los restos. La dominancia de las vértebras se debe seguramente a su grado de osificación en comparación con el cráneo. En términos generales, aunque la muestra es reducida, los robalos que llegaban a Mayapán parece ser que lo hacían como ejemplares completos.

Análisis de tallas. Las tallas de los ejemplares oscilaron entre los 45 y 135 cm de Longitud total. Entre los ejemplares es posible que se encuentren individuos de las especies *C. undecimalis*, *C. parallelus* o *C. poeyi* pues las tres pueden alcanzar longitudes máximas superiores a los 45 cm.

Con respecto a la distribución de tallas en las dos zonas del asentamiento, se hace patente un patrón bimodal entre los individuos presentes en las estructuras ubicadas en el epicentro y aquellos de la zona residencial (Figura 4.77). De este modo, en las estructuras centrales, observamos una distribución de tallas normal con un amplio rango (LTmin=40-45 cm, LTmax=130-135 cm) y con una talla media entre los 55-60 cm LT. Por su parte, los individuos que procedieron de la zona residencial tuvieron rangos de tallas más restringidos (LTmin=45-50 cm, LTmax=70-75 cm) y con una distribución marcada por la frecuencia de los ejemplares de tallas mayores.

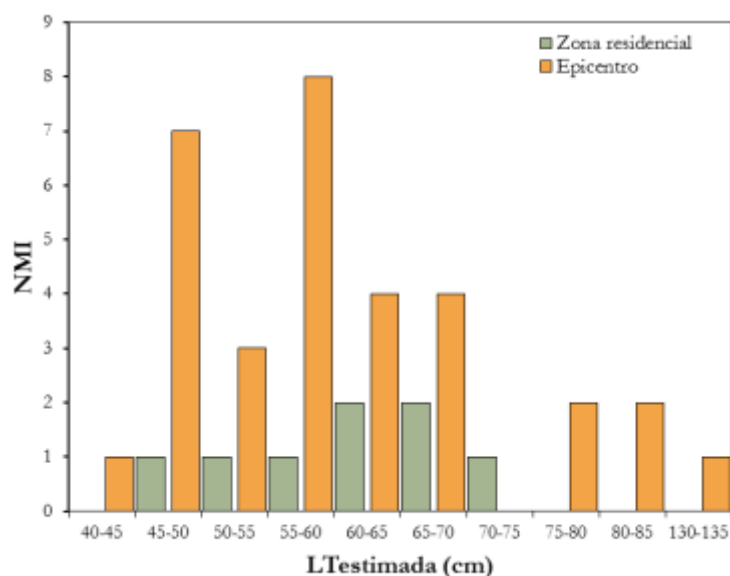


FIGURA 4. 77. Distribución de los rangos de tallas estimadas de acuerdo al NMI de *Centropomus* sp. en las estructuras del epicentro y la zona residencial de Mayapán.

Parecen existir dos patrones de las tallas de acuerdo a la ubicación de los robalos de Mayapán; por una parte una tendencia hacia el aprovechamiento de los individuos de las tallas más diversas e incluso mayores en el centro y un patrón restringido en la zona residencial. Este patrón se asemeja al que presentaron los mugílidos.

Actualmente las tallas modales de los robalos, que alcanzan tallas cercanas a los 100 cm de LT (*C. undecimalis* y *C. poeyi*), oscilan entre los 40 y 45 cm de LT (Froese y Pauly, 2016) Estas tallas son similares a las de los robalos que aparecieron en las estructuras centrales del sitio.

La abundante presencia de robalos en Mayapán indica que era un recurso importante. Su captura pudo haber sido realizada en algún estuario cercano, ya que todas las especies del género *Centropomus* son sedentarias con preferencias ecológicas hacia los manglares y estuarios

Epinephelus cf. *morio* (Valenciennes, 1828), mero rojo

Material: 4 restos cuya procedencia por estructuras se presenta en la Tabla 4. 245.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Doméstico (vivienda)	Q92	2	50,00
	Doméstico (vivienda/taller)	R110	1	25,00
		Q176	1	25,00

TABLA 4. 245. Distribución por estructuras de los restos de *Epinephelus* cf. *morio* de Mayapán; % en base al NR de este taxon.

La distribución por estructuras de los elementos esqueléticos se ofrece en la Tabla 4.246.

ELEMENTO	Q92	R110	Q176	TOTAL
Premaxilar	1	1	1	3
Articular	1			1
TOTAL	2	1	1	4

TABLA 4. 246. Distribución por estructuras de los elementos esqueléticos de *Epinephelus* cf. *morio* de Mayapán .

El articular tuvo un valor de AA de 14,3 mm por lo que su longitud total estimada fue de 85-90 cm. Los premaxilares se encontraban fragmentados por lo que no pudieron ser medidos; sin embargo, una comparación visual con el material de referencia hizo posible estimar sus tallas (Tabla 4.247).

Estructura	Q92	Q176	R110
Lado	I	D	D
LT estimada (cm)	>80	>80	≈60

TABLA 4. 247. Tallas estimadas para los premaxilares de *Epinephelus* cf. *morio* de Mayapán .

El NMI calculado de esta especie es de 3 (Tabla 4.248).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epicentro	Doméstico (vivienda)	Q92	1	85-90	1 premaxilar I
			¿?	-	1 articular I
	Doméstico (vivienda/taller)	Q176	1	>80	1 premaxilar D
		R110	1	≈60	1 premaxilar D

TABLA 4. 248. NMI de *Epinephelus* cf. *morio* de Mayapán .

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie para Mayapán y tuvo un ID de 0,47 y un ID de 3,66. Su presencia se limitó a contextos domésticos del epicentro y zona residencial del sitio, lo cual sugiere su carácter alimentario.

Estos ejemplares eran adultos, puesto que *E. morio* alcanza la madurez sexual a los 35 cm de LT, ello sugiere que fueron capturados en un ambiente costero con fondos lodosos (Heemstra *et al.*, 2002).

Epinephelus sp. Bloch, 1793, meros y chernas

Material y descriptiva: 6 restos procedentes de estructuras centrales del yacimiento (Tabla 2.249).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual/administrativo (sala)	Q54	1	16,67
		Q97	4	66,67
	Doméstico (vivienda)	Q40a	1	16,67

TABLA 4. 249. Distribución por estructuras de los elementos del NR *Epinephelus* sp. en las estructuras de Mayapán, % en base al NR de este taxon.

Los 6 restos eran vértebras (1 proatlas, 1 segunda vértebra troncal, 1 tercera vértebra troncal, 1 cuarta vértebra troncal, 1 sexta vértebra caudal y 1 séptima vértebra caudal) cuyas medidas y longitudes totales estimadas se ofrecen en la Tabla 4.250.

Estructura	Q40a	Q54	Q97	Q97	Q97	Q97
LV	12,26	14,35	10,98	11,13	10,7	13,18
Región	C6	PA	T2	T4	T3	C7
LT estimada (cm)	35-40	65-70	50-55	50-55	50-55	40-45

TABLA 4. 250. Medidas, en mm, de las vértebras de *Epinephelus* sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo con las estimaciones de las tallas, se pudo calcular un NMI de 4 (Tabla 4.251), cuyas tallas oscilaron entre los 35 y 70 cm de Longitud total.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epicentro	Ritual/administrativo (sala)	Q97	1	50-55	1 segunda vértebra troncal, 1 tercera vértebra troncal, 1 cuarta vértebra troncal
			1	40-45	1 séptima vértebra caudal
		Q54	1	65-70	1 proatlas
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40a	1	35-40	1 sexta vértebra caudal

TABLA 4. 251. NMI de *Epinephelus* sp. de Mayapán.

Discusión: Se trata de un taxon de carácter marginal en el asentamiento, con un ID de 0,71 y un IC de 3,66, concentrado en los espacios domésticos del epicentro de Mayapán.

Mycteroperca cf. *bonaci* (Poey, 1860), cherna

Material y descriptiva: 1 articular derecho procedente de la vivienda/taller Q40a y 1 un maxilar derecho de la vivienda/taller Q176 (Figura 4.78).

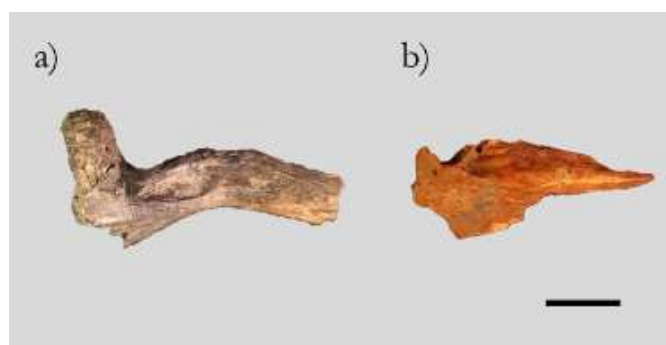


FIGURA 4. 78. Elementos esqueléticos de *Mycteroperca* cf. *bonaci*, a) maxilar derecho (vista medial), b) articular derecho (vista lateral). Escala =1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

El articular tuvo un valor AA de 7,33 mm por lo que se estima una Longitud total de 55-60 cm. El maxilar mostraba evidentes marcas de quemado en su superficie con un valor de Hc de 20,89 mm por lo que se estima una Longitud total por encima de los 80 cm.

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie en Mayapán, con un ID de 0,24 y un ID de 2,44. Los huesos se encontraron en estructuras domésticas del epicentro del asentamiento, lo cual apunta a su carácter como recurso alimentario. Las marcas de quemado del maxilar indican una clara afectación caso del asado, o tal vez debido a algún proceso de quema de basura. Se trata de una especie costera, que suele habitar fondos rocosos y coralinos (Froese y Pauly, 2016), lo cual apunta a que su captura se realizó en aguas marinas cercanas a la costa.

Serranidae indet.

Material y descriptiva: 13 restos procedentes de estructuras rituales y domésticas (Tabla 4.252).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (templo)	Q152	1	7,69
	Doméstico (vivienda)	Q92	1	7,69
		P117b	1	7,69
		Σ	2	15,38
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40a	1	7,69
		R155	3	23,08
		Q176	5	38,46
		Q303	1	7,69
		Σ	10	76,92
	Σ Doméstico	Σ	12	92,31

TABLA 4. 252. Distribución por estructuras del NR de Serranidae de Mayapán, % en base al NR de este taxon.

Los 13 restos están compuestos por 1 basioccipital, 1 ceratohial, 1 cleitro, 5 vértebras troncales indeterminadas y 5 vértebras troncales de transición indeterminadas. La distribución de los elementos esqueléticos por estructuras se ofrece en la Tabla 4.253.

ELEMENTO	Q152	Q40a	Q92	P117b	R155	Q176	Q303	TOTAL
Basioccipital						1		1
Ceratohial						1		1
Cleitro			1					1
Vértebra	1	1		1	3	3	1	10
TOTAL	1	1	1	1	3	5	1	13

TABLA 4. 253. Distribución por estructuras de los elementos esqueléticos de Serranidae de Mayapán

Discusión: Se trata de una taxon minoritario en el yacimiento con un ID de 1,53 y un IC de 8,56. Su presencia se limitó a la zona central, al igual que los meros y negrillos identificados, por lo que es posible que los serránidos no identificados incorporen alguna de estas especies. Los elementos esqueléticos fragmentados no permitieron descender por debajo del nivel de familia.

Caranx sp. Lacépède, 1801, jureles

Material y descriptiva: 4 restos procedentes de estructuras rituales centrales (Q95, Q152) y rituales/administrativas centrales (Q54). Se trata de 4 vértebras caudales (1 segunda, 1 tercera, 1 cuarta y 1 quinta), cuyas medidas y tallas estimadas se presentan en la Tabla 4.254.

Estructura	Q152	Q152	Q54	Q95
LV	11,23	12,48	13,9	16,73
Región	C3	C5	C2	C4
LT estimada (cm)	45-50	45-50	55-60	65-70

TABLA 4. 254. Medidas, en mm, de las vértebras de *Caranx* sp. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

La estimación de las tallas permitió calcular el NMI de 3 (Tabla 4.255)

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epicentro	Ritual (templo)	Q95	1	65-70	1 cuarta vértebra caudal
		Q152	1	45-50	1 tercera vértebra caudal, 1 quinta vértebra caudal
	Ritual/administrativo (sala)	Q54	1	55-60	1 segunda vértebra caudal

TABLA 4. 255. NMI de *Caranx* sp. de Mayapán.

Discusión: El estado de fragmentación impidió que se pudiera identificar las vértebras a especie. Se trata un taxon con un ID de 0,47 y un ID de 4,88. Su presencia se limita a estructuras del epicentro sobre todo las de tipo ritual (Q152 y 95) y en menos cantidad de índole ritual/administrativo.

En el Templo del Pescador (Q95) se localizó el ejemplar más grande, mientras que en la sala, Q54, se presentó el ejemplar de talla media, y en el Templo Redondo (Q152) el ejemplar de la menor talla; la muestra es tan pequeña, que no es posible aseverar si esta distribución de tallas representa un patrón específico.

Carangidae indet.

Material y descriptiva: 5 restos compuestos por 2 primeros pterigióforos de aletas anales con hiperostosis, 2 cleitros con hiperostosis (Figura 4.79) y una vértebra troncal. Las distribuciones por estructuras de cada elemento se presentan en la Tabla 4.256.

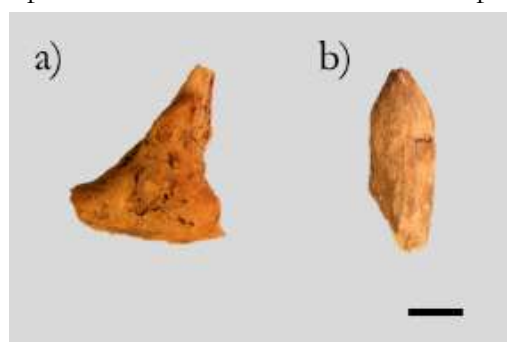


FIGURA 4. 79. Elementos esqueléticos de Carangidae a) hiperostosis del primer pterigióforo+ de aleta anal b) hiperostosis de cleitro Escala =1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

ELEMENTO	Q54	Q61	R106	R112	I55a	TOTAL
Cleitro		1			1	2
1er pterigióforo anal			1	1		2
Vértebra	1					1
TOTAL	1	1	1	1	1	5

TABLA 4. 256. Distribución por estructuras de los elementos esqueléticos de Carangidae indet. de Mayapán.

Discusión: Se trata de un taxon de carácter marginal en la ictiofauna de Mayapán, con un ID de 0,59 y un IC de 6,10. Los restos con hiperostosis indican la presencia de individuos de tallas mayores a los 60 cm de Longitud total, ya que es a partir de esta talla cuando se empiezan a desarrollar hiperostosis (Guzmán y Polaco, 2002).

Lutjanus cf. jocu (Bloch & Schneider, 1801), pargo caballera

Material y descriptiva: 1 proatlas procedente de la vivienda/ taller central Q303. La medida de la AVA fue de 13, 67 mm y de la LV de 9,36 mm por lo que se estima una talla de 65-70 cm de LT.

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie en Mayapán. Es un taxón marginal con un ID de 0,20 y un IC de 1,22. Especie típica de las aguas tropicales costeras, los adultos se encuentran en arrecifes coralinos mientras que los individuos jóvenes habitan aguas costeras cercanas, especialmente estuarios pudiendo penetrar en aguas dulces (Anderson, 2002: 1495).

Lutjanus sp. Cuvier, 1868, pargos

Material y descriptiva: 5 restos procedentes de estructuras del centro y periferia (Tabla 4.257).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Central	Ritual (templo)	Q95	1	20,00
	Ritual (santuario)	Q79a	1	20,00
	Ritual/administrativo (sala)	Q64	1	20,00
	Doméstico (vivienda)	Q41*	1	20,00
Σ Zona central			4	80,00
Periferia	Doméstico (vivienda)	Z47b	1	20,00

TABLA 4. 257. Distribución por estructuras del NR de Serranidae de Mayapán, % en base al NR de este taxon.

Se trata de 1 basioccipital, 2 vértebras troncales (1 tercera y 1 indeterminada), 1 séptima vértebra troncal de transición y 1 vértebra caudal indeterminada. Las medidas de las vértebras y sus tallas estimadas se ofrecen en la Tabla 4.258.

Estructura	Q64	Q95	Q41	Z47b
LV	14,96	14,26	9,02	12,33
Región	Tt7	C	T	T3
LT estimada (cm)	50-55	60-65	35-40	45-50

TABLA 4. 258. Medidas en, mm, e las vértebras de *Lutjanus* sp. de Mayapán. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

El basioccipital tenía anchura de 12,27 mm por lo que se estima que pudo haber tenido una Longitud total entre 60-65 cm.

La estimación de las tallas permitió el cálculo de un NMI de 5, el cual se desglosa en la Tabla 4.259.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epicentro	Ritual (templo)	Q95	1	600-650	1 vértebra C
	Ritual (santuario)	Q79a	1	600-650	1 basioccipital
	Ritual/administrativo (sala)	Q64	1	500-550	1 vértebra Tt
	Doméstico (vivienda)	Q41	1	350-400	1 Vértebra T
	Doméstico (vivienda/taller)	Z47b	1	450-500	1 Vértebra T

TABLA 4. 259. NMI de *Lutjanus* sp. de Mayapán.

Discusión: Se trata de un taxón marginal con un ID de 0,59 y un IC de 6,10.. De acuerdo con la distribución de tallas en las estructuras se observa que pudo haber existido una selección basada en la misma. En este sentido, encontramos que los ejemplares de tallas mayores (de 50-55 cm a 60-65 cm de LT) se concentraron en las estructuras rituales mientras que los ejemplares las estructuras domésticas de esta misma zona tuvieron tallas menores (de 35-40cm a 45-50 cm de LT).

Este género está compuesto por una decena de especies en las costas de la península yucateca que habitan en una variedad de salinidades en aguas costeras, asociados con fondos rocosos, coralinos o de praderas marinas. Algunas especies como *L. analis*, *L. apodus*, *L. campechanus*, *L. cyanopterus* y *L. griseus* son portadoras de ciguatera (Anderson, 2002; Froese y Pauly, 2016).

Archosargus probatocephalus (Walbaum, 1792), sargo

Material y descriptiva: 9 restos procedentes de estructuras del centro de Mayapán (Tabla 4.260).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (santuario)	Q79a	2	22,22
	Ritual/administrativo (sala)	Q70	1	11,11
	Doméstico (vivienda)	Q92	2	22,22
		P117b	2	22,22
		R151b	1	11,11
	Doméstico (vivienda/taller)	R155	1	11,11
Σ Doméstico			6	66,67

TABLA 4. 260. Distribución por estructuras del NR de *A. probatocephalus* de Mayapán.

Los restos incluyen 1 dentario izquierdo, 1 supracleito izquierdo, 1 primera vértebra troncal, 3 vértebras troncales de transición (1 cuarta, 1 quinta y 1 sexta) y 3 vértebras caudales (1 primera, 1 segunda, 1 cuarta). La distribución de los elementos esqueléticos en las estructuras se ofrece en la Tabla 4.261.

ELEMENTO	Q79a	Q70	Q92	P117b	R151b	R155	TOTAL
Dentario				1			1
Supracleito					1		1
Vértebra	2	1	2	1		1	7
TOTAL	2	1	1	2	1	1	9

TABLA 4. 261. Distribución por estructuras de los elementos esqueléticos de *A. probatocephalus* de Mayapán.

Las medidas de las vértebras, así como de sus tallas estimadas se encuentran en la Tabla 4.262.

Estructura	Q79a	Q79a	Q70	Q92	Q92	P117b	R155
LV	11,64	11,35	12,13	13,09	12,347	15,26	11,3
Región	Tt5	Tt6	C2	Tt4	C4	Tt1	C1
LT estimada (cm)	35-40	35-40	45-50	45-50	45-50	50-500	40-450

TABLA 4. 262. Medidas en mm de las vértebras de *A. probatocephalus*. de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

El supracleito y el dentario se encontraban fragmentados, pero a pesar de su estado la talla de ambos elementos fue similar a la de un ejemplar mayor a los 350 mm LT.

Las estimaciones de talla permitieron estimar un NMI de 6 cuyo desglose se ofrece en la Tabla. 4.263.

Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Ritual (santuario)	Q79a	1	35-40	1 quinta vértebra troncal de transición, 1 sexta vértebra troncal de transición
Ritual/administrativo (sala)	Q70	1	45-50	1 segunda vértebra caudal
Doméstico (vivienda)	Q92	1	45-50	1 cuarta vértebra troncal de transición, 1cuarta vértebra caudal
	P117b	1	50-50	1 primera vértebra troncal
	R151b	1	>35	1 dentario I
Doméstico (vivienda/taller)	R155	1	>35	1 supracleito I
			40-45	1 primera vértebra caudal

TABLA 4. 263. NMI de *A. probatocephalus* de Mayapán.

Discusión: El criterio de la talla fue decisivo para la asignación taxonómica de los restos, ya que en el género *Archosargus*, *A. probatocephalus* alcanza tallas hasta de 90 cm de Longitud total, mientras que *A. rhomboidalis* no supera los 330 mm.

Se trata del primer registro de esta especie en Mayapán y representó un componente marginal en la ictiofauna del sitio con un ID de 1,06 y un IC de 10,98. Los restos de esta especie se distribuyen mayoritariamente en estructuras de tipo doméstico y en menor medida en espacios rituales. Las tallas estimadas de los ejemplares de estructuras domésticas y rituales indican que estas fueron similares.

Se trata de una especie marina, eurihalina, habitante de aguas salobres sobre sustratos rocosos (Castro Aguirre *et al.*, 1999; Carpenter, 2002b; Froese y Pauly, 2016).

***Archosargus rhomboidalis* (Linnaeus, 1758), sargo amarillo**

Material y descriptiva: frontal izquierdo procedente de la estructura doméstica central P117b. La talla estimada es de 25-30 cm de Longitud total.

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie en el yacimiento y tuvo un carácter marginal entre los peces, con un ID de 0,12 y un IC de 1,22. *A. rhomboidalis* es una especie de aguas someras que se encuentra sobre fondos lodosos en manglares y en aguas salobres sobre fondos con abundante vegetación (Castro Aguirre *et al.*, 1999: 346; Carpenter, 2002b: 1560).

Sparidae indet.

Material y descriptiva: 13 vértebras procedentes de estructuras centrales y periféricas (Tabla 4.264). Se trata de 3 vértebras troncales, 2 vértebras troncales de transición y 8 caudales.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (santuario)	Q79a	1	7,69
	Doméstico (vivienda)	Q92	1	7,69
		P117b	4	30,77
		R155	4	30,77
		Σ	10	76,92
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40	1	7,69
Σ Epicentro			11	84,62
Residencial	Doméstico (vivienda)	K69b	2	15,38

TABLA 4. 264. Distribución de los restos de Sparidae indet. de Mayapán, % en base al NR de este taxón.

Discusión: El grado de fragmentación y erosión no permitió una identificación por debajo del nivel de familia. Se trata de un taxón minoritario en Mayapán, con un ID de 1,53 y un IC 7,32.

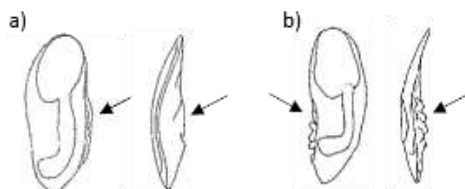
***Cynoscion arenarius* (Ginsburg, 1930), corvina arenera**

Material y descriptiva: 5 otolitos (4 derechos y 1 izquierdo), procedentes de estructuras domésticas del centro y periferia del asentamiento (Tabla 4.265).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Doméstico (vivienda)	Q40a	1	20,00
		P115b	1	20,00
	Doméstico (vivienda/taller)	Q176	1	20,00
		Z39*	2	40,00

TABLA 4. 265. Distribución del NR de *C. arenarius* de Mayapán, % en base al NR de este taxón.

Los otolitos de ésta especie son similares a los de *C. nebulosus* (ver Figura 4.80) pero se diferencian en que son más gruesos y la cara interna es menos curvada, la cara lateral es lisa y con una ligera protuberancia lateral posterior junto a la cauda (Simons, 1986: 144; Aguilera *et al.*, 2016:51).

FIGURA 4. 80. Diferencias morfológicas entre otolitos de a) *C. arenarius* y b) *C. nebulosus*. Tomado de Chano (2002) y

Las medidas de los otolitos y sus tallas estimadas, utilizando las ecuaciones de regresión desarrolladas para *C. nebulosus* (Capítulo 5) se ofrecen en la Tabla 4.266.

Estructura	Q40a	P115b	Q176	Z39	Z39
L	22,50	20,79	18,90	18,08	20,35
Lado	D	I	D	D	D
LT estimada (cm)	54,7	49,6	44,1	41,8	48,3
LS estimada (cm)	47,7	43,2	38,3	36,2	42,0
Peso estimado (g)	1382	1029	722	612	950

TABLA 4. 266. Medidas en mm de los otolitos de *C. arenarius* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo con las tallas y la presencia de los restos en las estructuras, se estima un NMI de 4.

Discusión: *C. arenarius* es una especie minoritaria dentro del conjunto de la ictiofauna de Mayapán, tal cual lo demuestra su ID de 0,59 y un IC de 6,10. La presencia en estructuras domésticas en el epicentro del asentamiento apunta hacia su utilización como recurso alimentario. Las tallas se mostraron homogéneas dentro de las estructuras domésticas. En general la muestra está compuesta por individuos adultos, ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 18 cm de Longitud total (Nemeth *et al.* 2006).

Como parte del estudio de estacionalidad de los peces de Mayapán (Bryant, 2016; Bryant *et al.*, 2017), se seccionó un otolito de esta especie. Los resultados del recuento de los anillos de crecimiento en un ejemplar de la estructura Q40a indicaron 7 anillos de crecimiento y una posible época de captura durante una temporada de estrés o fría (Bryant, 2016), que de acuerdo con el patrón estacional de la región, se situaría en la época de nortes (noviembre-febrero).

De acuerdo con la biología de las poblaciones del Golfo de México, en su etapa juvenil las corvinas areneras utilizan estuarios y lagunas costeras para protegerse, crecer y alimentarse y en julio y noviembre la población de juveniles se une a la adulta moviéndose hacia aguas marinas cercanas donde completan la última parte de su ciclo (Tapia *et al.*, 1988; Chao, 2002). La evidencia de la lectura de los anillos de los otolitos, así como del conocimiento de la talla hace probable que la captura de este ejemplar se haya realizado en aguas costeras.

Cynoscion nebulosus (Cuvier, 1830), corvina pinta, trucha de mar

Material y descriptiva: 7 otolitos (4 derechos y 3 izquierdos) (Figura 4.81) procedentes de estructuras rituales/administrativas y domésticas (Tabla 4.267).



FIGURA 4. 81. Otolitos de *C. nebulosus* de Mayapán. Fotografía de N. Jiménez Cano.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual/administrativo (sala)	Q54	1	16,66
	Doméstico (vivienda/taller)	Q176	3	50,00
		Z43	1	16,66
		Z47b	1	16,66
		Σ	5	83,33
		Σ Epicentro	6	100,00
Residencial	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	1	100,00

TABLA 4. 267. Distribución del NR de *C. nebulosus* de Mayapán, % en base al NR de este taxon.

Las medidas y sus las tallas, conforme al modelo alométrico desarrollado para esta especie (ver Capítulo 5), se presentan en la Tabla 4.268.

Estructura	Q54	Q176	Q176	I55a	Z43	Z47b
Lado	23,20	18,49	18,93	24,51	17,41	24,63
L	D	D	I	I	I	D
LT estimada (cm)	56,8	42,9	44,2	60,7	39,9	61,1
LS estimada (cm)	49,6	37,2	38,3	53,1	34,5	53,4
Peso estimado (g)	1549	665	726	1898	531	1935

TABLA 4. 268. Medidas, en mm, de los otolitos de *C. nebulosus* de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo a las tallas y la presencia de los restos en las estructuras, se estima un NMI de 6 (Tabla 4.269).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elementos
Epicentro	Ritual/administrativo (sala)	Q54	1	56,8	49,6	1549	1 otolito D
	Doméstico (vivienda/taller)	Q176	1	42,9	37,2	665	1 otolito D
			1	44,2	38,3	726	1 otolito I
			¿?	-	-	-	1 otolito D
		Z43	1	39,9	34,5	531	1 otolito I
		Z47b	1	61,1	53,4	1935	1 otolito D
	Σ Epicentro		5	39,9-56,8	34,5-49,6	531-1549	
Residencial	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	1	61,1	53,4	1935	1 otolito I

TABLA 4. 269. NMI de *C. nebulosus* de Mayapán.

Discusión: Se trata de una especie minoritaria dentro del conjunto de la ictiofauna de Mayapán, con un ID de 0,85 y un IC de 6,09. La dominante presencia en estructuras domésticas de tipo viviendas talleres tanto del epicentro como de la zona residencial apunta hacia su utilización como recurso alimentario. La presencia marginal en una estructura ritual/administrativa sugiere su uso en algún tipo de actividad pública.

La distribución de las tallas, indica que en la zona doméstica de la periferia (estructura I55a) se encontraba el individuo de mayor talla (LT=61,1 cm) en la muestra, mientras que en las estructuras del epicentro estuvieron presentes los ejemplares de tallas intermedias. Sin embargo, al ser esta una muestra pequeña aún queda por determinar si estas diferencias responden a las actividades que llevaban a cabo los habitantes de estas residencias. En cualquier caso, las tallas de éstos especímenes indican que todos ellos eran individuos adultos, ya que la talla de maduración registrada es a los 26 cm de LT (Brow-Peterson y Warren, 2001). La corvina pinta es una especie típica de los estuarios y aguas costeras; los juveniles habitan sobre fondos arenosos y praderas marinas, mientras que los adultos habitan fondos pantanosos de salinidad elevada (Chao, 2002).

Las lecturas de los anillos de los otolitos de los ejemplares de las estructuras I55a y Q54 (Figura 4.82) indican que se trataba de ejemplares adultos cuya captura se realizó en épocas de baja temperatura (Bryant, 2016); como hemos indicado antes, estas se corresponderían con la temporada de nortes. La corvina pinta es una especie que suele acercarse a los estuarios durante el ciclo reproductivo, el cual discurre entre mayo y junio y octubre a diciembre.

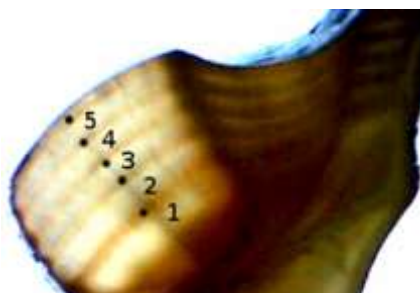


FIGURA 4. 82. Sección de otolito de *C. nebulosus* de Mayapán que indica los anillos de crecimiento. Fotografía: cortesía de J. Bryant.

La época de captura evidenciada por los otolitos nos indica que este ejemplar fue capturado coincidiendo con los movimientos de reproducción al inicio de la época de nortes en algún sistema estuarino.

Cynoscion sp. Gill, 1861, corvinas

Material y descriptiva: 19 restos procedentes de estructuras del epicentro y la zona residencial (Tabla 4.270). Se trata de 1 basioccipital, 1 otolito y 5 vértebras troncales (1 primera, 3 segundas y 1 indeterminada), 6 vértebras troncales de transición (1 primera, 2 terceras, 1 cuarta y 2 sextas), 5 caudales indeterminadas y 1 vértebra indeterminada. (Figura 4.83).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	2	11,76
		Q152	1	5,88
		Q162	1	5,88
	Ritual (santuario)	Q79a	1	5,88
	Σ Ritual		5	29,41
	Ritual/administrativo (sala)	Q64	1	5,88
	Doméstico (vivienda)	Q41*	1	5,88
		P117b	4	23,53
		Σ	5	29,41
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40	1	5,88
		R155	4	23,53
		Q176	1	5,88
		Σ	6	35,29
Residencial	Σ Doméstico		11	64,71
	Σ Epicentro		17	100,00
	Doméstico (vivienda)	X43	1	50,00
	Doméstico (vivienda/taller)	S10bc	1	50,00
Σ Residencial			2	100,00

TABLA 4. 270. Distribución del NR de *Cynoscion* sp. en las estructuras de Mayapán, % en base al NR de este taxon.FIGURA 4. 83. Vértabras de *Cynoscion* sp. de Mayapán. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Las medidas de las vértebras mensurables y sus tallas estimadas de acuerdo con la comparación con el material de referencia se ofrecen en la Tabla 4.271.

Estructura	P117b	P117b	P117b	P117b	Q40	Q58	Q64
LV	6,78	10,19	10,74	11,07	12,2	11,79	9,35
Región	T1	C	Tt3	Tt6	Tt4	Tt6	T2
LT estimada (cm)	45-50	45-50	50-55	50-55	55-60	50-55	45-50

Estructura	Q79a	Q162	Q176	R155	R155	R155	S10bc
LV	10,23	7,44	7,35	8,06	9,37	11,55	7,77
Región	Tt3 (Q)	Tt1	T2	C	C	T	T2
LT estimada (mm)	50-55	40-45	45-50	40-45	40-45	50-55	45-50

TABLA 4. 271. Medidas, en mmn de las vértebras de *Cynoscion* sp. de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

El basioccipital procedente de la estructura Q152 tuvo una anchura de 9,02 mm estimándosele una LT de 40-45 cm.

Las alteraciones tafonómicas se limitaron a una vértebra de la estructura Q79a con marcas de quemado.

De acuerdo a las estimaciones de las tallas y a la presencia de los restos en las estructuras se pudo estimar un NMI de 13 (Tabla 4.272).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	1	50-55	1 sexta vértebra troncal de transición
			¿?	-	1 vértebra caudal indeterminada
		Q152	1	40-45	1 basioccipital
		Q162	1	40-45	1 primera vértebra tronca de transición
	Ritual (santuario)	Q79a	1	50-55	1 tercer vértebra troncal de transición (Q)
	Σ Ritual		4	40-55	
	Ritual/administrativo (sala)	Q64	1	45-50	1 segunda vértebra troncal
		Q41	1	-	1 vértebra indet.
	Doméstico (vivienda)		1	45-50	1 primera vértebra troncal, 1 vértebra caudal indeterminada
		P117b	1	50-55	1 tercera vértebra troncal de transición, 1 sexta vértebra troncal de transición
			1	50-55	
		Σ			
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40	1	55-60	1 cuarta vértebra troncal de transición
			1	40-45	2 vértebras caudales indeterminadas
		R155	1	50-55	1 vértebra troncal indeterminada
			¿?	-	1 vértebra caudal indeterminada
		Q176	1	45-50	1 segunda vértebra troncal
	Σ Doméstico		7	40-60	
	Σ Epicentro		12	40-60	
Residencial	Doméstico (vivienda)	X43	1	-	1 otolito D
	Doméstico (vivienda/taller)	S10bc	1	45-50	1 segunda vértebra troncal
	Σ Residencial		2	45-50	

TABLA 4. 272. NMI de *Cynoscion* sp. de Mayapán.

Discusión: Las corvinas son un género de tipo minoritario en Mayapán que presenta un ID de 2,34 y un IC de 10,97. Los restos procedieron del epicentro (NR=17) y de la zona residencial (NR=2) del asentamiento, siendo prioritariamente restos que procedieron de estructuras domésticas en ambas zonas (64,71 %NR en el epicentro y 100% en la zona residencial), mientras que los de las estructuras rituales fueron solo de 1 resto en cada caso. Esto indica que el uso de las corvinas, no sólo estuvo circunscrito a la alimentación aunque el componente ritual y ceremonial parece haber sido minoritario.

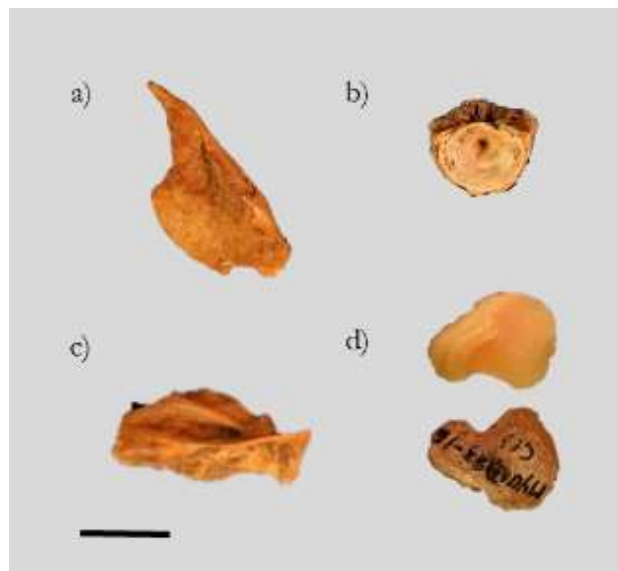
Los rangos de tallas indican que tanto en las estructuras del epicentro como en las de la zona residencial se utilizaron corvinas de tallas similares; incluso en las estructuras de tipo ritual las tallas no muestran diferencia con respecto a las estructuras de tipo doméstico.

El género *Cynoscion* se compone por dos especies en la región, *C. nebulosus* y *C. arenarius*. Ambas especies, identificadas en Mayapán, forman parte del componente marino eurihalino.

Micropogonias undulatus (Linnaeus, 1766), gurrubata

Material y descriptiva: 50 restos cuya distribución por estructuras se ofrece en la Tabla 4.273. Se trata de 1 articular izquierdo, 2 premaxilares izquierdos, 1 cleitro derecho, 1 basioccipital, 43 otolitos (19 derechos y 24 izquierdos) 1 proatlas y 1 vértebra troncal número 1 (Figura 4.84).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (santuario)	Q96	1	2,44
	Doméstico (vivienda)	Q39*	6	14,63
		Q183*	1	2,44
		Q38ab	1	2,44
		P115b	3	7,32
		P117b	1	2,44
		P151a	1	2,44
		R112	1	2,44
		Q23c	1	2,44
		Z12	5	12,20
		AA75	1	2,44
		Σ	21	51,22
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40a	1	2,44
		Q176	4	9,76
		Q303	1	2,44
		R110	1	2,44
		R155	1	2,44
		P114	2	4,88
		Z43	3	7,32
		Z43/43	1	2,44
		Z47b	1	2,44
		Z119	1	2,44
		Z120	3	7,32
		Σ	19	46,34
	Σ Doméstico		40	97,56
	Σ Epicentro		41	100,00
Perifera	Ritual (templo)	H17	1	11,11
	Ritual/administrativo (sala)	H14/15	2	22,22
	Doméstico (vivienda)	H20	1	11,11
		F12a	1	11,11
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	3	33,33
		S10bc	1	11,11
	Σ Doméstico		6	66,67
	Σ Residencial		9	100,00

TABLA 4. 273. Distribución del NR de los restos de *M. undulatus* de Mayapán, % en base al NR de este taxon.FIGURA 4. 84. Elementos esqueléticos de *M. undulatus*. a) cleitro, b) proatlas, c) articular izquierdo, d) otolitos. Escala= 2cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

La distribución de los elementos esqueléticos en las estructuras de Mayapán se presentan en la Tabla 4.274.

ELEMENTO	Q23c	Q38ab	Q39	Q40a	Q96	Q176	Q183	Q303	P114	P115b	P117b	P151a	R110	R112	R155
Basioccipital														1	
Premaxilar													1		1
Articular															
Otolito	1	1	6	1	1	4	1	1	1	3	1	1			
Cleitro									1						
Vertebra															
TOTAL	1	1	6	1	1	4	1	1	2	3	1	1	1	1	1

ELEMENTO	H17	H20	H14/15	AA75	F12a	I55a	S10bc	Z12	Z43	Z43/43	Z47b	Z119	Z120	TOTAL
Basioccipital														1
Premaxilar														2
Articular						1								1
Otolito	1		2	1	1	2	1	5	3	1		1	3	43
Cleitro														1
Vertebra		1									1			2
TOTAL	1	1	2	1	1	3	1	5	3	1	1	1	3	50

TABLA 4. 274. Distribución por estructuras de los elementos esqueléticos de *M. undulatus* en las estructuras de Mayapán.

Las medidas de los otolitos y sus tallas de acuerdo con el modelo alométrico desarrollado para ésta especie (ver Capítulo 5) se ofrecen en la Tabla 4.275. De la misma manera, en la Tabla 4.276 se ofrece la medida y la talla estimada del basioccipital.

Estructura	AA75	F12a	H14/15	H14/15	H17	I55a	I55a	P114	P115b	P115b	P115b	P117b	P151a	Q176
L	13,65	14,59	14,01	15,23	11,44	13,3	16,5	18,33	15,4	16,72	15,41	17,62	15,82	10,58
Lado	I (Ch)	D (Ch)	I	D	I	I	I	I	D	D	I	D	D	D (Ch)
LT estimada (cm)	30,9	33,2	31,8	34,7	25,7	30,1	37,7	42,1	35,1	38,3	35,1	40,4	36,1	23,7
LS estimada (cm)	26,7	28,8	27,5	30,3	21,8	25,9	33,2	37,5	30,7	33,7	30,7	35,8	31,6	19,9
Peso estimado (g)	368	460	40,2	532	204	338	695	989	552	727	552	867	604	157

Estructura	Q176	Q176	Q176	Q183	Q23c	Q303	Q38ab	Q39	Q39	Q39	Q39	Q39	Q40a	Q96
L	14,24	14,78	20,98	12,98	12,4	14,59	12,45	14	14	14,7	14,8	14,8	14,4	13,01
Lado	I (Ch)	D	I (Ch)	D	D	D	I	I	I	D	D	I	D	D
LT estimada (cm)	32,3	33,6	48,5	29,3	28,0	33,2	28,1	31,8	31,8	33,4	33,7	33,7	32,7	29,4
LS estimada (cm)	28,0	29,2	43,8	25,2	23,9	28,8	24,0	27,5	27,5	29,1	29,3	29,3	28,4	25,2
Peso estimado (g)	424	481	1556	311	267	460	271	401	401	472	483	483	441	314

Estructura	S10bc	Z119	Z12	Z12	Z12	Z12	Z12	Z120	Z120	Z120	Z43	Z43	Z43	Z43/43
L	13,95	11,05	11,62	13,72	13,91	14,16	16,13	12,74	15,26	15,95	11,19	12,06	15,9	11,88
Lado	I	I	I	I	D	D	I	D	D	D	I	I	I	I
LT estimada (cm)	31,6	24,8	26,1	31,1	31,6	32,1	36,8	28,8	34,8	36,4	25,1	27,2	36,3	26,7
LS estimada (cm)	27,4	20,9	22,2	26,8	27,3	27,8	32,3	24,6	30,3	31,9	21,2	23,1	31,8	22,7
Peso estimado (g)	396	181	215	375	392	416	645	292	535	621	189	243	614	231

TABLA 4. 275. Medidas, en mm, de los otolitos de *M. undulatus* de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	H20
A	10,49
LT estimada (cm)	43,6

TABLA 4. 276. Medida, en mm, del basioccipital de *M. undulatus* de Mayapán con su talla estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Un articular de la estructura I55a cuya anchura articular fue de 5,34 mm se comparó con el material de referencia y se estimó una LT de 35-40 cm, igual que un basioccipital de la estructura R112 cuya anchura de 6,47 mm señala una talla de entre 30-35 cm de Longitud total y una primera vértebra tronca de la estructura Z47b que tuvo un valor de LV de 5,21 estimándosele una LT de entre 40 y 45 cm.

Las alteraciones tafonómicas de este taxón se limitan a marcas de chamuscado en 5 otolitos (ver Tabla 4.275).

De acuerdo a la estimación de las tallas se calculó un NMI de 44 (Tabla 4.277).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elemento
Epicentro	Ritual (santuario)	Q96	1	29,4	25,2	314	1 otolito D
	Doméstico (vivienda)	Q39	1	31,8	27,5	401	1 otolito I
			1	31,8	27,5	401	1 otolito I
			1	33,4	29,1	472	1 otolito D
			1	33,7	29,3	483	1 otolito D, 1 otolito I
			1	33,7	29,3	483	1 otolito D, 1 otolito I
		Q183	1	29,3	25,2	311	1 otolito D
		Q38ab	1	28,1	24,0	271	1 otolito I
		P115b	1	35,1	30,7	552	1 otolito D, 1 otolito I
			1	38,3	33,7	727	1 otolito D
		P117b	1	40,4	35,8	867	1 otolito D
		P151a	1	36,1	31,6	604	1 otolito D
		R112	1	30-35	-	-	1 basioccipital
		Q23c	1	28,0	23,9	267	1 otolito D
		Z12	1	26,1	22,2	215	1 otolito I
			1	31,1	26,8	375	1 otolito I
			1	31,6	27,3	392	1 otolito D
			1	32,1	27,8	416	1 otolito D
			1	36,8	32,3	645	1 otolito I
		AA75	1	30,8	26,7	368	1 otolito I (Ch)
	Σ	19	26,1-40,4	22,3-35,8	215-867		
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40a	1	32,7	28,4	441	1 otolito D
		Q176	1	23,7	19,9	157	1 otolito D (Ch)
			1	32,3	28,0	424	1 otolito I (Ch)
			1	33,6	29,2	481	1 otolito D
			1	48,5	43,8	1556	1 otolito I (Ch)
		Q303	1	33,2	28,8	460	1 otolito D
		R110	1	-	-	-	1 premaxilar I
		R155	1	-	-	-	1 premaxilar I
		P114	1	42,1	37,5	989	1 otolito I
			¿?	-	-	-	1 cleitro D
		Z43	1	25,1	21,2	189	1 otolito I
			1	27,2	23,1	243	1 otolito I
			1	36,3	31,8	614	1 otolito I
		Z43/43	1	26,7	22,7	231	1 otolito I
		Z47b	1	40-45			1 primera vértebra troncal
		Z119	1	24,8	20,9	181	1 otolito I
		Z120	1	28,8	24,6	292	1 otolito D
	1		34,8	30,3	535	1 otolito D	
	1		36,4	31,9	621	1 otolito D	
	Σ	18	23,7-48,5	19,9-43,8	157-1556		
	Σ Doméstico			37	23,7-48,5	19,9-43,8	157-1556
Σ Epicentro			38	23,7-48,5	19,9-43,8	157-1556	
Residencial	Ritual (templo)	H17	1	25,7	21,8	204	1 otolito I
	Ritual/administrativo (sala)	H14/15	1	31,8	27,5	402	1 otolito I
			1	34,7	30,3	532	1 otolito D
	Doméstico (vivienda)	H20	1	43,6	38,7	1010	1 vértebra PA
		F12a	1	33,2	28,8	460	1 otolito D (Ch)
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	1	30,1	25,9	338	1 otolito I
			1	37,7	33,2	695	1 otolito I
		S10bc	¿?	35-40	-	-	1 articular I
			1	31,6	27,4	396	1 otolito I
	Σ Doméstico			5	31,6-43,6	27,4-38,7	396-1010
Σ Residencial			8	25,7-43,6	21,8-38,7	204-1010	

TABLA 4. 277. NMI de los restos de *M. undulatus* de Mayapán

Discusión: Las gurrubatas son una especie importante, con valores de ID de 5,89 e IC de 32,93 que reflejan su amplia distribución en el asentamiento. Los restos se distribuyen tanto en el epicentro (NR=41, 82 % NR) y como en la zona residencial (NR=9, 18% NR). Su presencia en la zona central muestra una marcada dominancia en estructuras de carácter doméstico como viviendas (51, 22 %NR) y viviendas-talleres (46,34 %NR), y

una presencia marginal en espacios rituales (2,44 %NR). Por el contrario, en la zona residencial su presencia aumenta estructuras rituales y rituales administrativas (33,33 %NR) y aunque los espacios domésticos continúan dominando (66,66 % NR).

Parece norma general que la presencia de *M.undulatus* , tanto en la zona doméstica y epicentro como en los diferentes tipos de estructuras, estuvo dominada por elementos robustos como los otolitos y subrepresentada por elementos esqueléticos del cráneo y vértebras. Esta diferencia sin duda se debe a la robustez de los otolitos de esta especie (ver Figura 4.84) en comparación con el resto de sus elementos, lo cual permite una mejor conservación en los depósitos.

Las tallas de las gurrubatas de Mayapán oscilaron entre los 23,7mm y 48,5 cm de Longitud total, los 19,9 cm y 43,8 cm de Longitud estándar, para pesos comprendidos entre 157g y 1556 g. Las distribuciones entre los tipos de estructuras y tallas presentan rangos de tallas similares (Figura 4.86). En las estructuras domésticas centrales las Longitudes totales oscilaron entre los 23,7 y 48,5 cm, la Longitud estándar entre 19,9 y 43,8 cm, y los pesos entre 157 y 1556 g., las cuales son tallas similares a las estructuras domésticas que se ubican en la zona residencial. A pesar que la muestra de las estructuras domésticas incluye a un par de contextos identificados como pertenecientes la élite (estructuras Q39 y Q183), las tallas de los ejemplares procedentes de estas estructuras no mostraron diferencias en cuanto a las tallas. Por su parte las estructuras rituales y rituales administrativas de la zona residencial del denominado grupo Itzalmalch'en tuvieron longitudes totales entre 25,7-34,7 cm, longitudes estándar entre 21,8-30,3 cm y pesos entre 204 y 532 g, tallas similares al ejemplar de la estructura ritual del epicentro de Mayapán (ver Tabla 4.277).

Al agrupar las tallas y pesos de acuerdo con la zona de procedencia observamos similitudes pero también algunas diferencias. En primer lugar, en ambos casos se presentan distribuciones normales con tallas y pesos medios similares. Sin embargo, las pautas de las diferencias las marcan los ejemplares con tallas y pesos máximos, los cuales procedieron de las estructuras centrales; a diferencia de los de la periferia cuyas tallas máximas y pesos no sobrepasan a los ejemplares del centro. Esta diferenciación podría deberse quizás al tipo de actividades que los habitantes de las estructuras domésticas ubicadas en el centro llevaban a cabo.

El reciente estudio de la estacionalidad de los otolitos llevado a cabo por Bryant (2016) con 9 individuos de esta especie constata entre 3 y 6 anillos de crecimiento (Figura 4.86), estimándose que fueron capturados en su mayoría (8) en la estación fría y en menor medida (1 individuo) en el final de la época de frío y al inicio de la temporada cálida. Estos patrones estacionales, acuerdo al patrón climático de la región corresponden a la época de nortes (noviembre-febrero) y a la temporada cercana al inicio de la temporada de “secas” que inicia en marzo.

La ecología de *M. undulatus* en el sur del Golfo de México no es muy conocida, en la zona Norte del Golfo suelen habitar sobre fondos lodosos y arenosos de los estuarios durante el verano, pero migran hacia las aguas costeras desde septiembre a diciembre (Chao, 2002).

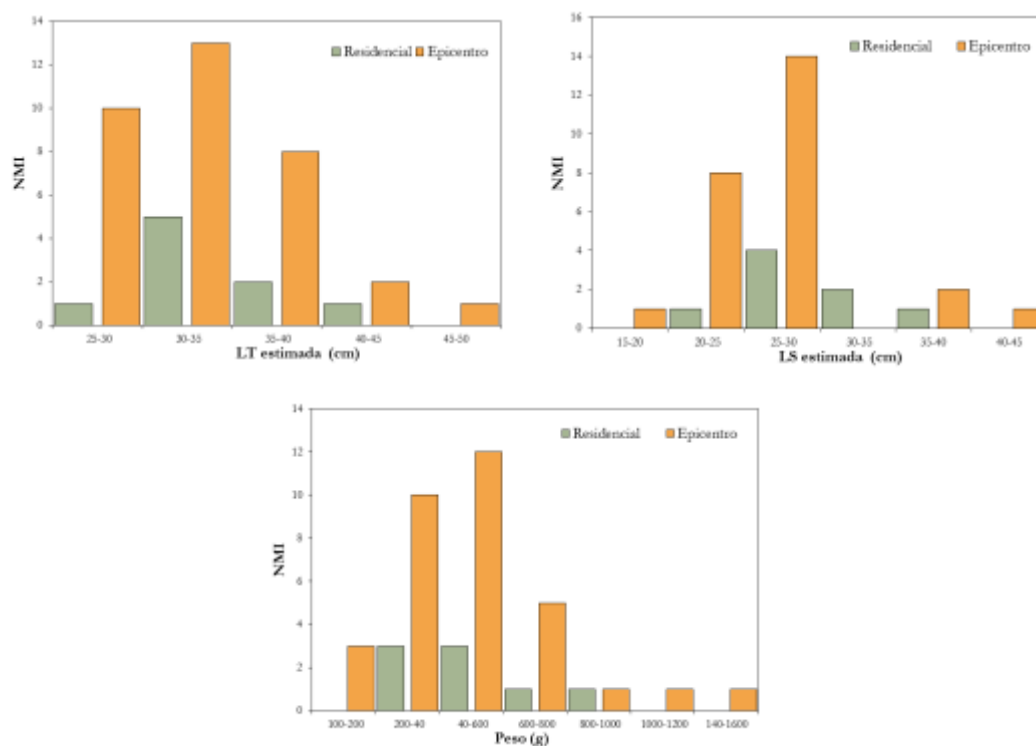


FIGURA 4. 86. Distribución de los rangos de tallas y pesos estimados de acuerdo al NMI de *M. undulatus* en Mayapán.



FIGURA 4. 85. Sección de otolito de *M. undulatus* de Mayapán que indica los anillos de crecimiento. Fotografía: cortesía de J. Bryant.

Pogonias cromis (Linnaeus, 1766), tambor negro

Material y descriptiva: 75 restos cuya distribución por estructura se ofrece en la Tabla 4.278.

Estos restos se componen de 4 basioccipitales, 15 otolitos (9 derechos y 6 izquierdos), 1 parasenoide, 1 interopérculo izquierdo, 3 preopérculos (2 derechos y 1 izquierdo), 3 opérculos (2 derechos y 1 izquierdo), 1 maxilar izquierdo, 7 placas faríngeas superiores (3 derechos y 4 izquierdos), 9 placas faríngeas inferiores (5 derechos, 3 izquierdas y 1 placa faríngea completa), 1 cuadrado izquierdo, 1 hiomandibular izquierdo, 4 proatlas, 4 primeras vértebras troncales, 14 vértebras troncales de transición (2 primeras, 4 terceras, 1 cuarta, 4 quintas, 1 sexta y 2 séptimas), 6 vértebras caudales (1 segunda, 1 quinta, 1 quinta/sexta, 1 decima, 1 decima/decimoprimer, y 1 indeterminada) y 1 basiopterigio izquierdo (Figura 4.87).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	4	5,71
		Q82	2	2,86
		Q95	2	2,86
		Q152	5	7,14
		Σ	13	18,57
	Ritual (santuario)	Q79	1	1,43
	Σ Ritual		14	20,00
	Ritual/administrativo (sala)	Q64	3	4,29
		Q72	9	12,86
		Q98/99	1	1,43
		Σ	13	18,57
	Doméstico (vivienda)	Q39*	2	2,86
		Q57	1	1,43
		Q92	1	1,43
		Σ	4	5,71
	Doméstico (vivienda/taller)	Z39*	2	2,86
		P114	11	15,71
		Q40a	1	1,43
		Q176	4	5,71
		Q176a	18	25,71
		Q303	1	1,43
		R155	1	1,43
		Z119	1	1,43
		Σ	39	55,71
	Σ Doméstico		43	61,43
	Σ Epicentro		70	100,00
Perifera	Ritual/administrativo (sala)	H15	1	20,00
	Doméstico (vivienda)	S132	1	20,00
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	3	60,00
	Σ Doméstico		4	80,00
	Σ Residencial		5	100,00

TABLA 4. 278. Distribución del NR de los restos de *P. cromis* de Mayapán, % en base al NR de este taxón.

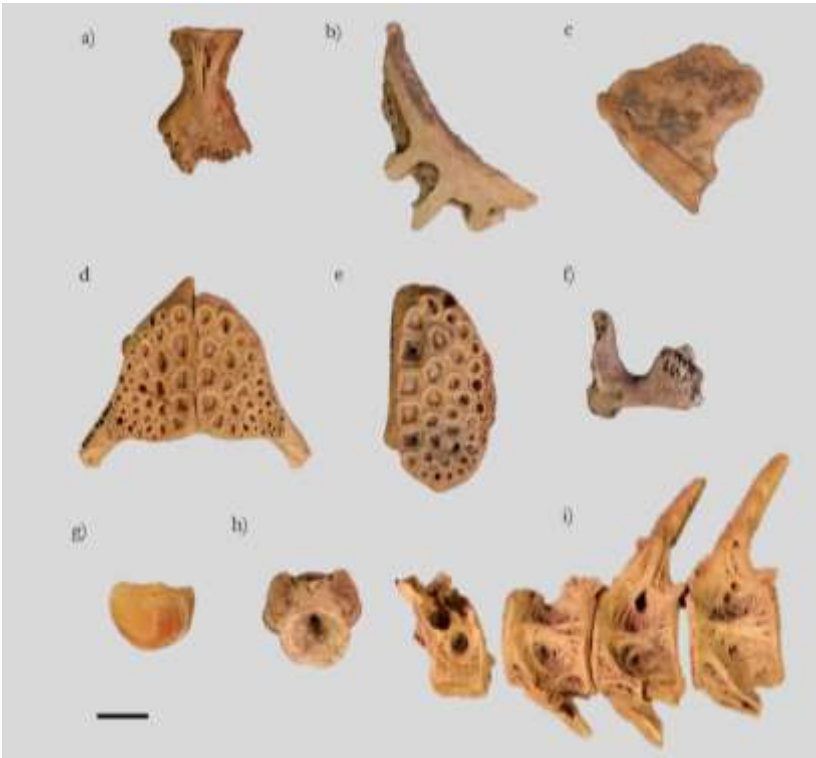


FIGURA 4. 87. Elementos esqueléticos de *P. cromis* a) basioccipital, norma ventral, b) preopérculo derecho, norma lateral, c) opérculo izquierdo, norma lateral, d) placa faríngea inferior, norma dorsal, e) placa faríngea superior derecha, norma ventral, f) maxilar izquierdo, norma lateral, g) otolito derecho, g) proatlas, i) vértebras troncales de transición y caudales. Escala= 1cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

La distribución de los elementos esqueléticos en las estructuras de Mayapán se ofrecen en la Tabla 4.279.

ELEMENTO	Q39	Q40a	Q57	Q58	Q64	Q72	Q79	Q82	Q92	Q95	Q98/99	Q152
Basioccipital			1	1								
Parasfenoide												
Otolito	2											
Maxilar						1						
Cuadrado						1						
Placa faríngea				1		2					1	3
Preopérculo						2						
Interopérculo						1						
Opérculo						1						
Hiomandibular												
Basiopterigio						1						
Vértebra		1		2	3		1	2	1	2		2
TOTAL	2	1	1	4	3	9	1	2	1	2	1	5

ELEMENTO	Q176	Q176a	Q303	P114	R155	Z39	Z119	H15	I55a	S132	TOTAL
Basioccipital		1		1							4
Parasfenoide	1										1
Otolito	2	1		3		2	1	1	2	1	15
Maxilar											1
Cuadrado											1
Placa faríngea	1	2	1	4					1		16
Preopérculo		1									3
Interopérculo											1
Opérculo				2							3
Hiomandibular				1							1
Basiopterigio											1
Vértebra		13			1						28
TOTAL	4	18	1	11	1	2	1	1	3	1	75

TABLA 4. 279. Distribución de los elementos esqueléticos de *P. cromis* en las estructuras periféricas de Mayapán .

Las medidas de los proatlases, otolitos y placas faríngeas con sus tallas estimadas en base al modelo alométrico desarrollado para esta especie (ver Capítulo 5) se ofrece en las Tablas 4.280 a 4.283

Estructura	Q40a	Q176a
AVA	12,75	12,73
LT estimada (cm)	59,6	59,5
LS estimada (cm)	44,8	44,8
Peso estimado (g)	3298	3285

TABLA 4. 280. Medidas, en mm, de los proatlases de *P. cromis* de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	H15	I55a	I55a	P114	P114	P114	Q39	Q39
A	15,80	9,00	16,00	14,83	15,26	17,61	11,40	16,00
Lado	I	I	D	I	I	D	D	I
LT estimada (cm)	51,8	25,9	52,6	47,9	49,6	59,2	34,6	52,6
LS estimada (cm)	39,9	21,4	40,5	37,2	38,4	45,0	27,8	40,5
Peso estimado (g)	2098	227	2204	1633	1829	3219	578	2204

Estructura	Q176	Q176	Q176a	S132	Z39	Z39	Z119
A	14,64	16,05	18,50	14,68	13,87	11,07	16,74
Lado	D	D	D	I	D	D	D
LT estimada (cm)	47,2	52,8	62,9	47,3	44,1	33,4	55,6
LS estimada (cm)	36,7	40,6	47,5	36,8	34,5	26,9	42,5
Peso estimado (g)	1552	2232	3910	1569	1254	515	2635

TABLA 4. 281. Medidas, en mm, de los otolitos de *P. cromis* de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	P114	Q72	Q152	Q152	Q152	Q303
L	D	D	I	I	D/I	I
Lado	16,31	14,52	16,48	21,28	25,86	32,5
LT estimada (cm)	31,4	28,9	31,7	38,3	44,2	52,3
LS estimada (cm)	25,8	23,9	25,9	30,6	34,7	40,2
Peso estimado (g)	414	300	426	865	1483	2792

TABLA 4. 282. Medidas, en mm, de las placas faríngeas inferiores de *P. cromis* de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	P114	P114	Q72	Q98/99	Q176a	Q176a
L	I	D	I	I	I	D
Lado	17,1	32,8	44,54	31,93	32,73	37,15
LT estimada (cm)	32,0	52,2	65,6	51,1	52,1	57,3
LS estimada (cm)	26,1	39,9	48,7	39,2	39,8	43,3
Peso estimado (g)	440	2678	6257	2485	2662	3783

TABLA 4. 283. Medidas, en mm, de las placas faríngeas superiores de *P. cromis* de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Las medidas de los basioccipitales, maxilar, cuadrado, hiomandibular, opérculos y vértebras, así como sus tallas estimadas de acuerdo a la comparación con el material de referencia se presentan en las Tablas 4.284 a 4.289.

Estructura	P114	Q176a	Q57	Q58
A	13,8	11,62	19,59	12,13
LT estimada (cm)	60-65	55-60	80-85	60-65

TABLA 4. 284. Medidas, en mm, de los basioccipitales de *P. cromis* de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	Q72
Hc	16,95
Lado	I
LT estimada (cm)	65-70

TABLA 4. 285. Medidas en mm del maxilar de *P. cromis* de Mayapán y su tallas estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	Q72
AA	7,86
Lado	I
LT estimada (cm)	30-35

TABLA 4. 286. Medidas, en mm, del cuadrado de *P. cromis* de Mayapán con su tallas estimada. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	P114
A	20,48
Lado	I
LT estimada (cm)	30-35

TABLA 4. 287. Medidas, en mmm del hiomandibular de *P. cromis* de Mayapán con su tallas estimada. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	P114	Q72
Asa	3,69	5,76
Lado	D	D
LT estimada (cm)	45-50	55-60

TABLA 4. 288. Medidas en mm de los otolitos de *P. cromis* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

Estructura	R155	Q58	Q58	Q95	Q95	Q92	Q82	Q82	Q64	Q64	Q64	Q79	Q152
LV	6,23	11,27	21,27	15,59	10,71	12,12	23,92	24,29	19,95	16,65	18,73	19,01	11,82
Región	Tt1	Tt4	Tt5	PA	Tt1	Tt3	Tt7	C2	C5/6	C10/11	Tt5	PA	Tt3
LT estimada (cm)	40-45	40-45	65-70	60-65	45-50	45-50	65-70	65-70	50-55	50-55	55-60	75-80	35-40

Estructura	Q152	Q176a	Q176a	Q176a	Q176a	Q176a	Q176a	Q176a	Q176a	Q176a	Q176a	Q176a	Q176a
LV	11,81	9,68	10,86	13,92	14,8	18,89	18,97	17,85	18,49	17,85	14,21	12,09	19,45
Región	Tt3	Tt1	Tt1	Tt1	Tt3	Tt5	Tt6	Tt7	C	C5	C10	Tt1	Tt5
LT estimada (cm)	35-40	50-55	55-60	55-60	55-60	55-60	55-60	55-60	55-60	55-60	55-60	60-65	60-65

TABLA 4. 289. Medidas en mm de las vértebras de *P. cromis* de Mayapán y sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo a las tallas estimadas de los elementos esqueléticos fue posible estimar un NMI de 43 (Tabla 4.290).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elementos
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	1	40-45			1 cuarta vértebra troncal
			1	60-65			1 basioccipital, 1 quinta vértebra troncal de transición
		Q82	1	65-70	-	-	1 séptima vértebra troncal de transición, 1 segunda vértebra caudal
			1	45-50	-	-	1 primera vértebra troncal de transición
		Q152	1	60-65	-	-	1 proatlás
			1	31,7	25,9	426	1 placa faríngea inferior I
			1	38,3	30,6	865	1 placa faríngea inferior I
			-	35-40	-	-	1 tercera vértebra troncal de transición
			-	35-40	-	-	1 vértebra Tt3
			1	44,2	34,7	1483	1 placa faríngea inferior D/I
		Σ	7	31,7-65	25,9-34,7	426-1483	
	Ritual (santuario)	Q79	1	75-80	-	-	1 proatlás
	Σ Ritual		8	31,7-80			
	Ritual/administrativo (sala)	Q64	1	50-55			1 quinta/sexta vértebra caudal, 1 décima/decimoprimera vértebra caudal
			1	55-60			1 quinta vértebra troncal de transición
		Q72	1	28,9	23,9	300	1 placa faríngea inferior D
			1	30-35	-	-	1 cuadrado I
			1	55-60	-	-	1 opérculo D
			1	65-60	48,7	6257	1 placa faríngea superior I
			1	65-70	-	-	1 maxilar I
		Q98/99	1	51,1	39,2	2485	1 placa faríngea superior I
	Σ Ritual/administrativo		8	28,9-70	-	-	
	Doméstico (viviendas)	Q39	1	34,6	27,8	578	1 otolito D
			1	52,6	40,5	2204	1 otolito I
		Q57	1	80-85			1 basioccipital
			1	45-50	-	-	1 tercera vértebra troncal de transición
		Σ	4	34,6-85			

TABLA 4. 290. NMI de *P. cromis* en Mayapán.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	LS estimada (cm)	Peso estimado (g)	Elementos
Epicentro	Doméstico (vivienda/taller)	Z39	1	33,4	26,9	515	1 otolito D
			1	44,1	34,5	1254	1 otolito D
		P114	1	31,4	25,8	414	1 placa faríngea inferior D
			1	32,0	26,1	440	1 placa faríngea superior I
			-	30-35	-	-	1 hiomandibular I
			1	47,9	37,2	1633	1 otolito I
			1	49,6	38,4	1829	1 otolito I
			-	45-50			1 opérculo D
			1	52,2	39,9	2678	1 placa faríngea superior D
			1	59,2	45,0	3219	1 otolito D
			1	60-65			1 basioccipital
		Q40a	1	59,6	44,8	3298	1 proatlas
		Q176	1	47,2	36,7	1552	1 otolito D
			1	52,8	40,6	2232	1 otolito D
			-	-	-	-	1 placa faríngea inferior I
		Q176a	-	-	-	-	1 parasfenoide
			1	52,1	39,8	2662	1 placa faríngea superior I
			-	50-55			1 primera vértebra troncal
			1	57,3	43,3	3783	1 placa faríngea superior D
			1	59,5	44,8	3285	1 proatlas
					1 basioccipital, 1 primera vértebra troncal, 1 primera vértebra troncal de transición, 1 tercera vértebra troncal de transición, 1 sexta vértebra troncal de transición, 1 quinta vértebra troncal de transición, 1 séptima vértebra troncal de transición, 1 décima vértebra caudal, 1 quinta vértebra caudal, 1 vértebra caudal indeterminada		
1	62,9		47,5	3910	1 otolito D		
-	60-65		-	-	1 primera vértebra troncal, 1 quinta vértebra troncal de transición		
Q303	1		52,3	40,2	2792	1 placa faríngea inferior I	
R155	1		40-45			1 primera vértebra troncal	
Z119	1	55,6	425,3	2635	1 otolito D		
Σ	19	31,4-62,9	25,8-47,5	414-3910			
Σ Doméstico		23	31,4-85	25,8-47,5			
Σ Epicentro		39	29,9-70				
Residencial	Ritual/administrativo (sala)	H15	1	51,8	39,9	2098	1 otolito I
	Doméstico (vivienda)	S132	1	47,3	36,8	1569	1 otolito I
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	1	258,7	21,4	227	1 otolito I
			1	526,2	40,5	2204	1 otolito D
	Σ Doméstico		3	25,9-52,6	21,4-40,5	227-2204	
Σ Residencial		3	25,9-52,6	21,4-40,5	227-2204		

TABLA 4. 290 (Continuación). NMI de *P. cromis* en Mayapán.

Discusión: Se trata de una especie importante en el asentamiento con índices de ID de 8.84 e IC de 26,83. La presencia de esta especie en un sitio interior, representa una referencia importante ya que a pesar de que su patrón biogeográfico se extiende por todo el Atlántico este desde Canadá hasta Argentina destaca su ausencia actual en las costas mesoamericanas (Vega Cendejas y Hernandez de Santillana 2004; Vega Cendejas 2005; Gallardo Torres *et al.* 2014; Chiappa Carrara, com. pers.; Vega Cendejas, pers.com).

El registro ictioarqueológico de esta especie en el área Maya es escaso (ver Xcambó en este Capítulo y el Catálogo de Arqueofaunas Maya, Capítulo 3) y Mayapán representa el sitio con mayor cantidad de restos de esta especie en el Mundo Maya.

En Mayapán la presencia de los tambores negros remite sobre todo a la zona del epicentro del asentamiento (NR=70) y en segunda instancia a los espacios de la zona residencial (NR=5). En ambas zonas destaca sobre todo la abundancia de restos procedentes de estructuras domésticas del epicentro (61,43% NR) y de la zona residencial (80% NR) entre las que destacan las estructuras P114 y la Q176a que fueron quienes contuvieron un mayor número de restos. Por su parte, los restos de los espacios rituales, tanto de la periferia y centro (H15, Q152 y Q58), fueron menos abundantes en el asentamiento (NR=15). Estas distribuciones indican que los tambores negros tuvieron una distribución amplia con un uso preferente en espacios residenciales lo que apunta a un recurso alimentario, pero también como elemento componente en las ceremonias y rituales públicos.

La **representatividad esquelética** de esta especie indica que los ejemplares fueron transportados al sitio completos, ya que se identificaron tanto elementos craneales, que representaron el 63,51% de los restos identificados, así como vértebras que conformaron el 36,48% de los restos. *P. cromis* es una especie que tiene huesos robustos lo que la hace perdurar al paso del tiempo. Es por ello que su ausencia en el registro ictioarqueológico Maya apunta posiblemente a una falta de material comparativo de referencia lo cual ocasiona que sus restos se queden sin identificar.

Análisis de talla. Los ejemplares tuvieron Longitudes totales entre 25,9 cm y 65,6 cm con una media de 47,4 de cm, y Longitudes estándar comprendidas entre los 21,3 cm y 48,7 cm con una media 36,7 cm; los pesos oscilaron entre 227 y 6257 g con una media de 2029g. Los rangos de tallas y pesos fueron graficados de acuerdo con su procedencia en la Figura 4.88.

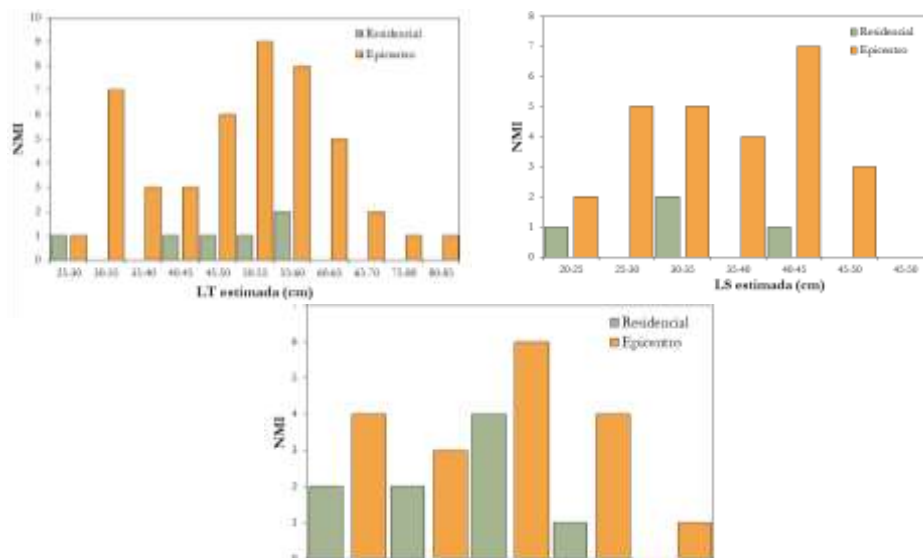


FIGURA 4. 88. Distribución de los rangos de tallas y pesos estimados de acuerdo al NMI de *P. cromis* en Mayapán.

Las distribuciones entre ambas zonas muestran que los tambores negros de la zona residencial tuvieron tallas modales de 55-60 cm de LT, 30-35 cm de LS y pesos entre 2 y 3 kg. Los ejemplares de epicentro muestran un patrón en el que las modas se sitúa entre los 50 y 55 cm de LT, 40 y 45 cm de LS y pesos entre los 2 y 3 kg. Destacan individuos que se ubican por debajo y por encima de estos valores. Esto nos indica que los tambores negros del epicentro tuvieron tallas y pesos mayores a los de la zona periférica. Si tomamos en consideración que las estructuras ubicadas en ambas zonas son en su mayoría

de tipo doméstico, parece haber existido un consumo diferenciado de la misma especie en Mayapán según zonas.

Las tallas de los tambores negros en toda la muestra de Mayapán nos indican que se trataban en la mayoría de individuos juveniles, pues esta especie alcanza su madurez sexual a partir de los 60 cm de Longitud total (Nieland y Wilson, 1993; Fitzhugh *et al.*, 1993; Froese y Pauly, 2016), aunque se han reportado ejemplares maduros a partir de los 28 cm en aguas de Texas (Simmons and Breuer, 1962). Los estudios preliminares de la estacionalidad en 6 otolitos de esta especie (Bryant, 2016) revelan individuos que tuvieron de 3 a 9 anillos de crecimiento (Figura 4.89) y que fueron capturados en la época de frío. Como ya se dijo, esta época coincide con la temporada de nortes (noviembre-febrero) en la región.



FIGURA 4. 89. Sección de otolito de *P. cromis* de Mayapán que indica los anillos de crecimiento. Fotografía: cortesía de J. Bryant.

La evidencia de la presencia y abundancia de *P. cromis* en un sitio interior como Mayapán, muestra la importancia que esta especie tuvo en el sitio, lo cual resulta por demás interesante porque, como comentábamos al inicio de la discusión, se trata de una especie carente de registro actual en la zona. Queda aún por conocer las localidades de donde fueron capturados los tambores negros. En este sentido, y de acuerdo a las preferencias ecológicas de esta especie, los ejemplares posiblemente fueron capturados en aguas costeras o estuarios de fondos arenosos y fangosos (Simmons and Breuer, 1962; Chao, 2002); se trata de los escenarios típicos de la costa de Yucatán. La posibilidad de que los tambores negros fueran importados desde localidades lejanas a la costa yucateca parece dudosa. Por una parte la evidencia etnohistórica indica que las relaciones comerciales que Mayapán mantuvo con las comunidades costeras estuvo restringida a la provincia de Ah Kin Chel, en el norte de Yucatán (Tozzer, 1941), y por otra, aunque la evidencia arqueológica indica relaciones comerciales con Guatemala y el Caribe (Masson y Peraza, 2014) la evidencia ictioarqueológica de Mayapán que se ha expuesto en este apartado tiene una impronta de pesca local ya que no se han identificado ni especies caribeñas ni especies propias de las costas guatemaltecas.

Ante este panorama, es necesario preguntarse si la presencia de esta especie indica la existencia de una población local que habitó en aguas yucatecas o no. Esto se debe a que en las aguas del Atlántico de EEUU se ha documentado que las poblaciones de *P. cromis* puede migrar hacia el sur durante el invierno, mientras que en el Norte del Golfo de México, las poblaciones muestran poca movilidad y desovan en agrupaciones desde noviembre a mayo acercándose a bahías abiertas y estuarios cuando son identificadas con facilidad debido al sonido que producen y a que al acercarse a las aguas someras mientras se alimentan las colas sobresalen del agua (Simmons and Breuer 1962; Jones y Wells 1998; Liedig *et al.* 2015).

De acuerdo con esta evidencia, existe la posibilidad de que los tambores negros encontrados en Mayapán haya sido capturados aprovechando las congregaciones de esta especie con fines reproductivos en el caso de ser una población local o bien como parte de algún movimiento migratorio caso de representar una población no local. Un estudio genético sería fundamental para responder estas cuestiones, sobre todo debido a que se

conoce la composición genética de las poblaciones del Norte del Golfo de México (Liedig *et al.*, 2015) (ver Anexo 13, para detalles sobre una propuesta de estudio paleogenético de *P. cromis*).

Los restos de tambores negros en épocas prehispánicas representan un caso interesante para estudiar los cambios ecológicos de la costa yucateca en tiempos prehispánicos desde una perspectiva tanto genética como isotópica. La práctica ausencia en el registro ictiológico actual nos lleva a preguntarnos cuáles fueron los motivos que produjeron en la zona costera del sur del Golfo de México este vacío. Es muy posible que los cambios ambientales hayan estado relacionados con variación en la temperatura del agua, ya que en otras regiones como Texas se han detectado poblaciones que han sufrido mortandades masivas debido a cambios bruscos de temperatura (Simmons y Breuer, 1962; Sutter *et al.*, 1986).

Sciaenidae cf. *Pogonias cromis* (Linnaeus, 1766), tambor negro

Material: 8 vértebras cuya procedencia por estructuras se ofrece en la Tabla 4.291.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual/administrativo (sala)	Q87a/88a	1	14,29
	Doméstico (vivienda)	P117b	1	14,29
	Doméstico (vivienda/taller)	R155	2	28,57
		Q176	1	14,29
		Q176a	2	28,57
		P114	1	14,29

TABLA 4. 291. Distribución del NR de los restos de Sciaenidae cf. *P. cromis* de Mayapán, % en base al NR de este taxón.

Se trataba 2 terceras vértebras troncales de transición, 1 cuarta vértebra troncal de transición, 1 séptima vértebra troncal de transición, 1 vértebra troncal de transición indeterminada, 1 vértebra troncal indeterminada y 2 caudales indeterminadas.

Discusión: El estado de erosión de éstas vértebras hizo que se optara por una identificación tentativa de estos restos a nivel de especie.

***Sciaenops ocellatus* (Linnaeus, 1766), corvina roja**

Material y descriptiva: 15 restos compuestos por 1 metapterigoideo derecho, 1 dentario izquierdo y 13 vértebras caudales (Figura 4.90) Las distribuciones de los restos se ofrecen en la Tabla 4.292.



FIGURA 4. 90. Metapterigoideo y dentario de *S. ocellatus* de Mayapán. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (templo)	Q162	1	6,67
	Ritual/administrativo(sala)	Q72	1	6,67
	Doméstico (vivienda)	Q92	3	20,00
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40	1	6,67
		Q176	5	33,33
		Q176a	2	13,33
		R106	1	6,67
		R155	1	6,67

TABLA 4. 292. Distribución de los restos de *S. ocellatus* de Mayapán, % en base al NR de este taxón.

El metapterigoideo procedió de la estructura Q92 y mediante comparación con ejemplares de referencia, pudo haber tenido una talla de entre 80 y 100 cm de Longitud total. El dentario procedió de la estructura Q72 y su talla estimada es cercana a los 70 cm de Longitud total.

Las medidas y tallas estimadas de las vértebras se ofrece en la Tabla 4.293.

Estructura	Q162	Q176	Q176	Q176	Q176	Q176A
LV	16,57	20,98	19,53	19,18	16,57	22,55
Región	C	C	C	C	C	C
LT estimada (cm)	60-80	80-100	80-100	80-100	60-80	80-100

Estructura	Q40	Q92	Q92	R106	R155
LV	20,89	18,92	24,86	24,04	13,33
Región	C	C	C	C	C
LT estimada (cm)	80-100	60-80	80-100	80-100	40-60

TABLA 4. 293. Medidas, en mm, de las vértebras de *S. ocellatus* de Mayapán con sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo con el apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2).

De acuerdo con las tallas estimadas a partir de los restos de esta especie se ha podido calcular un NMI de 9 (Tabla 4.294).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	LT estimada (cm)	Elementos
Epicentro	Ritual (templo)	Q162	1	60-80	1 vértebra C
	Ritual/administrativo(sala)	Q72	1	≈70	1 dentario D
	Doméstico (vivienda)	Q92	1	60-80	1 vértebra C
			1	80-100	1 vértebra C, 1 metapterigóideo D
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40	1	80-100	1 vértebra C
		R106	1	80-100	1 vértebra C
		R155	1	40-60	1 vértebra C
		Q176	1	80-100	3 vértebras C
		Q176	1	60-80	1 vértebra C

TABLA 4. 294. NMI *S. ocellatus* de Mayapán.

Discusión: Al igual que *P. cromis*, *S. ocellata* es esciéndido cuya actual presencia es nula en las aguas del sur de Golfo de México (Gallardo Torres *et al.* 2014) y nuestro registro representa el primero de esta especie para Mayapán y también el primero para el Mundo Maya. *S. ocellatus* resultó ser un taxón de tipo minoritario en el asentamiento con un IC de 1,76 y un IC de 8,54. Su presencia en Mayapán se restringió a las estructuras centrales domésticas y rituales.

Las tallas de los individuos que componen esta muestra, indican que las corvinas rojas de Mayapán era de tallas grandes, casi todas cercanas a 1 m de longitud total, a excepción de un individuos de la vivienda/taller R155 quien registró la talla más pequeña de 40-60 cm de LT. *S. ocellatus* puede alcanzar hasta 1,5 m de LT y sus tallas modales son de 1m de LT (Froese y Pauly, 2016). Su presencia restringida a estructuras del centro de Mayapán podría sugerir que su uso no fue generalizado para los habitantes del lugar.

La corvina roja es especie que se asocia con fondos arenosos y lodosos de aguas costeras aunque los juveniles penetran en los estuarios (Chao, 2002: 1639). A pesar de tener requerimientos ecológicos similares a los que se encuentran en las costas yucatecas su ausencia actual en estas costas yucatecas y en las mesoamericanas nos indica que las condiciones ambientales fueron distintas en épocas prehispánicas. Al igual que en el caso de los tambores negros, la posibilidad de que las corvinas rojas fueran importadas desde localidades lejanas a la costa yucateca no parece muy clara ya que la evidencia ictioarqueológica de Mayapán apunta hacia zonas de captura localizadas en el norte de la península de Yucatán. *S. ocellatus* es una especie que suele tolerar amplios rangos de temperaturas y salinidades y en aguas del norte del Golfo de México suele realizar migraciones a aguas cálidas durante los meses de invierno (Chao, 2002). De esta forma, es interesante saber al igual que el caso de *P. cromis*, si esta especie representa una población estable en aguas yucatecas o se trata de grupos de peces que migraron posiblemente de alguna localidad norteña, datos que solo futuros análisis de isótopos estables podrían confirmar.

Sciaenidae cf. *Sciaenops ocellatus* (Linnaeus, 1766), corvina roja

Material y descriptiva: 2 vértebras troncales indeterminadas procedentes de una estructura ritual/administrativa, Q64, y de una estructura doméstica, Q176.

Discusión: El estado de erosión de éstas vértebras hizo que se optara por una identificación preliminar de estos restos.

Sciaenidae indet.

Material y descriptiva: 47 restos procedentes de estructuras del epicentro y de la zona residencial del asentamiento (Tabla 4.295).

Zona del asentamiento (TABLA Nº27)				
Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	3	6,98
		Q95	2	4,65
	Ritual (santuario)	Q79	1	2,33
	Σ Ritual		6	13,95
	Ritual/administrativo (sala)	Q54	3	6,98
		Q70	1	2,33
		Σ	4	9,30
	Doméstico (vivienda)	Q91	2	4,65
		R106	1	2,33
		R112	2	4,65
		Σ	5	11,63
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40a	1	2,33
		Q176	6	13,95
		Q176a	5	11,63
		P28b	2	4,65
		P114	8	18,60
		R110	1	2,33
		R155	4	9,30
		Z39	1	2,33
		Σ	28	65,12
	Σ Doméstico		33	76,74
Σ Epicentro			43	100,00
Residencial	Ritual/administrativo (sala)	H14/15	1	25,00
	Doméstico (vivienda)	I55a	3	75,00
Σ Zona residencial			5	100,00

TABLA 4. 295. Distribución de los restos de Sciaenidae indet. en las estructuras de Mayapán.

Los 47 restos se componen de 1 ceratohial, 8 pterigióforos (7 anales y 1 dorsal), 2 radios aletales anales, 9 vértebras indeterminadas, 6 vértebras troncales y 21 vértebras caudales (Tabla 2.296).

ELEMENTO	Q58	Q95	Q79	Q54	Q70	Q40a	Q91	P28b	R106	R110	R112	R155	Q176	Q176a	P114	H14/15	I55a	Z39	TOTAL
Ceratohial															1				1
Pterigióforos				3	1				1					3	1			1	10
Vértebra	3	2	1			1	2	2		1	2	4	6	2	6	1	3		36
TOTAL	3	2	1	3	1	1	2	2	1	1	2	4	6	5	8	1	3	3	47

TABLA 4. 296. Distribución de los elementos esqueléticos de Sciaenidae indet. en las estructuras de Mayapán.

Discusión: Los restos que se incluyen en esta sección son aquellos que, debido a la erosión y fragmentación, no fue posible identificar por debajo del nivel de familia. La muestra se compone principalmente de vértebras y resultó ser un componente secundario dentro de la ictiofauna de Mayapán (ID=5.54, IC= 22,5). Sin embargo, tomados globalmente, los esciénidos identificados (NR=181) y los esciénidos sin identificar (NR=47), representan un componente importante en Mayapán con un ID de 28,86 y un IC de 32,25. Los esciénidos son una familia marina demersal costera, en la que la mayoría de sus especies suelen habitar en fondos lodosos y fangosos (Chao, 2002).

Cichlasoma cf. urophthalmus (Günther, 1862)

Material y descriptiva: 22 restos procedentes de estructuras de carácter doméstico del centro de Mayapán (Tabla 4.297).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Doméstico (vivienda)	Q41	1	4,55
	Doméstico (vivienda/taller)	P114	3	13,64
		R110	2	9,09
		R155	13	59,09
		Q176a	1	4,55
		Q303	2	9,09

TABLA 4. 297. Distribución del NR de *Cichlasoma cf. urophthalmus* en las estructuras periféricas de Mayapán.

Se trata de 2 cleitros izquierdos, 1 hiomandibular derecho, 3 opérculos (1 derecho y 2 izquierdos), 2 parasfenoides, 9 placas faríngeas inferiores (3 derechas y 6 izquierdas), 1 placa faríngea superior derecha, 1 postcleitro derecho, 1 premaxilar izquierdo, 2 supracleitros izquierdos (Figura 4.91).

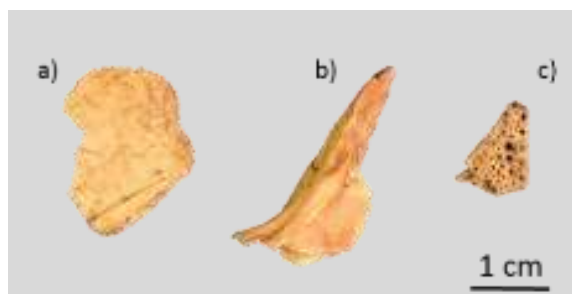


FIGURA 4. 91. Selección de elementos esqueléticos de *Cichlasoma cf. urophthalmus* en Mayapán a) opérculo derecho, norma lateral b) cleitro izquierdo, norma lateral, c) placa faríngea inferior, norma dorsal

La distribución de los elementos en las estructuras de Mayapán se ofrece en la Tabla 4.298.

ELEMENTO	Q41	Q176a	Q303	R110	R155	P114	TOTAL
Parasfenoide					2		2
Premaxilar					1		1
Hiomandibular					1		1
Opérculo			1		1	1	3
Cleitro					1	1	2
Postcleitro			1				1
Supracleitro	1				1		2
Placa faríngea		1		2	6	1	10
TOTAL	1	1	2	2	13	3	22

TABLA 4. 298. Distribución de los elementos esqueléticos de *Cichlasoma* cf. *urophthalmus* en las estructuras periféricas de Mayapán.

Debido a la fragmentación de los restos, estos no pudieron medirse y por tanto estimar tallas; sin embargo, de acuerdo con la disposición de los elementos esqueléticos fue posible estimar un NMI de 10 (Tabla 4.299).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	ELEMENTOS
Epicentro	Doméstico (vivienda)	Q41	1	1 supracleitro I
	Doméstico (vivienda/taller)	P114	1	1 placa faríngea inferior I, 1 opérculo D, 1 cleitro I.
		Q303	1	1 opérculo I, 1 postcleitro D
		R110	2	2 placas faríngeas D
		R155	4	1 premaxilar I, 1 hiomandibular D, 1 opérculo I, 1 cleitro I, 1 supracleitro I, 4 placas faríngeas inferiores I, 1 placa faríngea inferior D, 1 placa faríngea superior D, 2 parasfenoide
		Q176a	1	1 placa faríngea inferior I

TABLA 4. 299. NMI de *Cichlasoma* cf. *urophthalmus* en Mayapán.

Discusión: Se trata del primer registro de esta especie en Mayapán aunque previamente ya se habían reportado cíclidos sin identificar (Masson y Peraza, 2008). Se trata de un componente de importancia menor con un ID de 2,59 y un IC de 7,32. Su distribución nos indica un posible consumo restringido por los habitantes de las estructuras domésticas, tanto de viviendas como de viviendas/talleres, de epicentro de Mayapán. Su presencia en esta zona, nos hace suponer que se trata de un recurso ictiofaunístico local. Esto se debe a la cercanía de estas estructuras con el cenote Mul Chen ubicado en el centro monumental del sitio y a que esta especie es un habitante común de los cenotes del norte de Yucatán (Milller, 2009; Froese y Pauly, 2016) por lo que seguramente esta especie fue capturada en las aguas del citado cenote.

Cichlasoma sp.

Material y descriptiva: 8 restos procedentes de dos estructuras domésticas del centro y 1 una estructura doméstica ubicada en la periferia (Tabla 4.300). Se trata de 1 basioccipital y 4 cleitros izquierdos de la estructura P114A), 1 cleitro derecho de la estructura Q176, 1 interopérculo derecho de la estructura P117b y 1 placa faríngea inferior derecha de la estructura I55a.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Doméstico (vivienda)	P117b	1	12,5
	Doméstico (vivienda/taller)	P114	5	62,5
		Q176	1	12,5
Residencial	Doméstico (vivienda)	I55a	1	12,5

TABLA 4. 300. Distribución del NR de *Cichlasoma* sp. en las estructuras de Mayapán, % de acuerdo al total de su NR.

El NMI fue estimado en base a la disposición de los elementos esqueléticos, obteniéndose un total de 6 (Tabla 4.301).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NMI	ELEMENTOS
Epicentro	Doméstico (vivienda)	P117b	1	1 interopérculo D
	Doméstico (vivienda/taller)	P114	4	4 cleitros I, 1 basioccipital
		Q176	1	1 cleitro D
Residencial	Doméstico (vivienda)	I55a	1	1 placa faríngea inferior D

TABLA 4. 301. NMI de *Cichlasoma* sp. en Mayapán.

Discusión: Se trata de un taxon marginal en Mayapán, con valores de ID de 0,82 y IC de 3,66. Al igual que los restos de *Cichlasoma* cf. *urophthalmus*, la presencia de *Cichlasoma* sp. indica el carácter local de este recurso ya que se relaciona con cenotes cercanos como el ya mencionado cenote Chen Mul localizado en el centro del sitio, además del cenote Acambalam localizado cercano a la estructura periférica I55a.

Cichlidae indet., mojarras sin identificar

Material y descriptiva: 15 restos, compuestos por pterigióforos y vértebras, procedentes de estructuras centrales y periféricas del asentamiento (Tabla 4.302).

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual/administrativa (sala)	Q54	1	6,67
	Doméstico (vivienda)	Q41	1	6,67
		P117b	1	6,67
	Doméstico (vivienda/taller)	P28b	1	6,67
		R110	1	6,67
		R155	3	20,00
		P114	6	40,00
		Z47b	1	6,67

TABLA 4. 302. Distribución de los restos de Cichlidae indet. en las estructuras de Mayapán; % de acuerdo al total de su NR.

Discusión: La muestra se compone principalmente de vértebras y pterigióforos, y resultó ser un taxon marginal con un ID de 1,76 y un IC de 10,01. Si se toma como un todo, el conjunto de cíclidos identificados (NR=30) y no identificados (NR=15), continúan representando un componente secundario con un ID de 5,30 y un IC de 10,0. Su presencia reitera el carácter asociativo con los cenotes de Mayapán. Los cíclidos son peces tropicales asociados a aguas dulces, pero también a aguas de estuario y en Yucatán se les asocia con cenotes, aguadas y ojos de agua (Miller, 2009).

Sphyraena barracuda Röse 1793, barracuda

Material y descriptiva: 1 vértebra caudal procedente de la estructura doméstica central Q40. La LV de esta pieza fue de 20,08 con lo cual se estima una longitud total entre los 70 y 75 cm de Longitud total.

Discusión: Se trata de una especie marginal en el conjunto de peces de Mayapán con un ID de 0,12 y un ID de 1,22. *S. barracuda* es la especie de este género monoespecífico en la región. Las barracudas alcanzan tallas de hasta 230 cm de Longitud total, los juveniles suelen habitar aguas someras sobre fondos arenosos y de praderas marinas, mientras los adultos trasiegan en solitario aguas lejanas a la costa (Russell, 2002).

Balistidae indet.

Material y descriptiva: 4 vértebras caudales, 2 de las cuales procedieron del templo del epicentro Q58 y 2 de la vivienda/taller del epicentro R155.

Discusión: Los balistidos representan un taxon marginal con un ID de 0,47 y un ID de 2,44. No se pudo descender por debajo del nivel de familia debido al estado erosionado y fragmentado de las piezas.

Sin identificar

Material: 208 restos procedentes de diversas estructuras, centrales y periféricas, y cuya distribución se ofrece en la Tabla 4.303.

Zona	Tipología funcional	Estructura	NR	%NR
Epicentro	Ritual (templo)	Q58	8	4,02
		Q95	6	3,02
		Q152	1	0,50
		Q162	6	3,02
		Σ	21	10,55
	Ritual (oratorio)	Q66	1	0,50
	Ritual (santuario)	Q74a	2	1,01
		Q79	1	0,50
		Q79a	8	4,02
		Q96	2	1,01
		Σ	13	6,53
	Σ Ritual		35	17,59
	Ritual/administrativo (sala)	Q54	8	4,02
		Q64	16	8,04
		Q70	1	0,50
		Q72	9	4,52
		Q97	1	0,50
		Q163	1	0,50
		R142c	3	1,51
		Σ	39	19,60
	Doméstico (vivienda)	Q41	1	0,50
		Q92	13	6,53
		P117b	8	4,02
		P71a	1	0,50
		R112	6	3,02
		R168b	1	0,50
		Σ	30	15,08
	Doméstico (vivienda/taller)	Q40	2	1,01
		Q40a	3	1,51
		Q176	19	9,55
		Q176a	13	6,53
		Q196	1	0,50
		Q303	2	1,01
		P114	29	14,57
		R110	4	2,01
		R137	1	0,50
		R155	16	8,04
		Z39	1	0,50
		Z47b	4	2,01
		Σ	95	47,74
	Σ Doméstico		125	62,81
	Σ Epicentro		199	100,00
Residencial	Doméstico (vivienda)	Y43	1	11,11
	Doméstico (vivienda/taller)	I55a	7	77,78
		S10bc	1	11,11
	Σ Residencial		9	100,00

TABLA 4. 303. Distribución del NR de los peces sin identificar de Mayapán, % de acuerdo al total de su NR.

Se trata de 1 basioccipital, 8 fragmentos indeterminados de cráneo, 1 maxilar, 10 arcos branquiales, 1 ceratohial, 1 posttemporal, 1 opérculo, 4 cleitros, 1 supracleित्रो, 47 pterigióforos basales, 67 radios aletiles, 3 costillas, 9 arcos vertebrales y 54 vértebras. La distribución de estos elementos en las distintas estructuras de Mayapán se ofrece en la Tabla 4.304.

ELEMENTO	Q40	Q40a	Q41	Q54	Q58	Q64	Q66	Q70	Q72	Q74a	Q79	Q79a	Q92	Q95	Q96	Q97	Q152	Q162	Q163
Basioccipital														1					
Fragmento cráneo									1				2						
Maxilar																			
Arco branquial				1		1													
Ceratohial																			
Posttemporal																			
Opérculo																			
Cleitro													2						
Supracleित्रो																			
Pterigióforo basal		1			4	4			3	1		3	4	1		1		3	
Radio aletil		1		3	1	6		1	1	1	1	1	2	3	2		1	1	
Costilla																			
Arco vertebral	1								1			1						1	
Vértebra	1	1	1	4	3	5	1		3			3	3	1				1	1
TOTAL	2	3	1	8	8	16	1	1	9	2	1	8	13	6	2	1	1	6	1

ELEMENTO	Q176	Q176a	Q196	Q303	P71a	P114	P117b	R110	R112	R137	R142c	R155	R168b	I55a	S10bc	Y43	Z39	Z47b	TOTAL
Basioccipital																			1
Fragmento cráneo	3	2																	8
Maxilar														1					1
Arco branquial	6							1	1										10
Ceratohial									1										1
Posttemporal																		1	1
Opérculo						1													1
Cleitro								1	1										4
Supracleित्रो					1														1
Pterigióforo basal	5	4		2		4		2	2			3							47
Radio aletil	1	5	1			17	3			1	1	3	1	5			1	3	67
Costilla						1	1		1										3
Arco vertebral	1					1						3							9
Vértebra	3	2				5	4				2	7		1	1	1			54
TOTAL	19	13	1	2	1	29	8	4	6	1	3	16	1	7	1	1	1	4	208

TABLA 4. 304. Distribución de los elementos esqueléticos en las estructuras de Mayapán.

Discusión: Los restos cuya identificación taxonómica no fue posible representaron el 19,68% del total de los restos estudiados en Mayapán. Tales restos, sin embargo, pudieron ser identificados a nivel anatómico. Los patrones de representación esquelética, en las diversas estructuras, están caracterizados por una abundancia de elementos apendiculares (huesos de las aletas). Estos sugieren que se depositaron peces completos en los contextos de Mayapán, tal cual hemos venido indicando a lo largo de este capítulo. El estado fragmentario de los restos impidió que se realizaran mediciones.

4.2.4 - Discusión general

La ictiofauna de Mayapán presenta una elevada diversidad taxonómica en la que los telósteos, con el 81,74% de los restos identificados, dominan la muestra. Este grupo está mayoritariamente representado por los restos de bagres (*Ariopsis felis*), siguiéndole en abundancia peces como robalos y esciénidos.

Entre otros grupos de peces que también son recursos importantes destacan carcarhínidos, mugílidos, serránidos, espáridos y cíclidos. Familias como los triákidos, milobátidos, prístidos, carángidos, lutjánidos, esfiraénidos y balístidos resultaron ser peces marginales.

A. Frecuencias esqueléticas

Las frecuencias esqueléticas globales de las familias de los peces de Mayapán se resumen en la Figura 4.92.

Mayoritariamente se observan distribuciones esqueléticas que apuntan a la presencia de peces esencialmente completos. Familias como los áridos, serránidos, lutjánidos, espáridos, esciénidos y cíclidos mostraron una mayor diversidad en cuanto a partes esqueléticas representadas con la presencia de casi todas las porciones corporales, aunque en el caso de los áridos las vértebras parecen claramente infrarrepresentadas. La existencia de peces completos en Mayapán, además, se ve reforzada por la presencia de elementos de las aletas en la categoría de peces sin identificar. Por su parte, carcharhínidos, dasiátidos, batracóididos, mugilidos, centropómidos, y carángidos presentaron menor diversidad de elementos esqueléticos con sólo dos regiones corporales representadas. Sin embargo, en peces como los triákidos, esfirnidos, prístidos, megalópidos, esfirénidos y balístidos, su representación esquelética se limita a la presencia única de vértebras lo cual se debe, ante todo, a las menguadas muestras que aportan al conjunto.

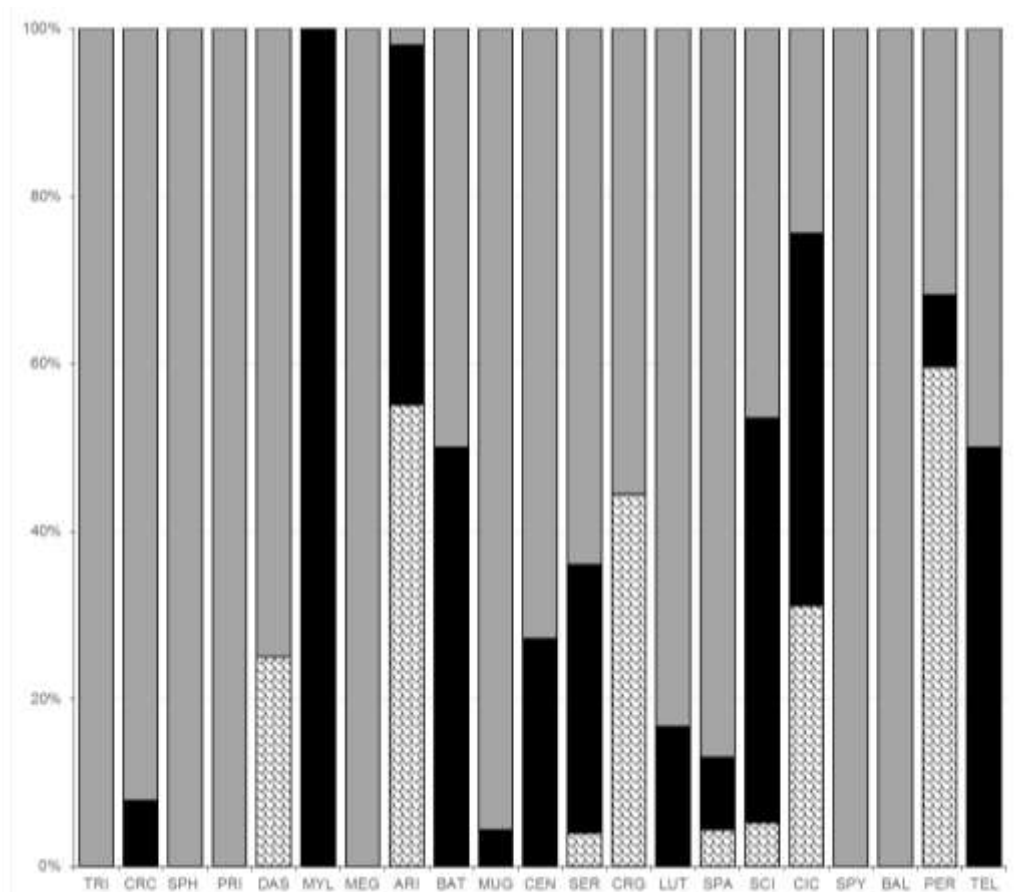


FIGURA 4. 92. Proporciones relativas de la frecuencia esquelética en las familias de peces. TRI:Triakidae, CRC: Carcharhinidae, SPH: Sphyrnidae, PRI: Pristidae, DAS: Dasyatidae, MYL: Myliobatidae, MEG: Megalopidae, ARI: Ariidae, BAT: Batrachoidae, MUG: Mugilidae, CEN: Centropomidae, SER: Serranidae, CRG:Carangidae, LUT: Lutjanidae, SPA: Sparidae, SCI: Sciaenidae, CIC: Cichlidae, SPY: Sphyraenidae, BAL: Balistae, PER: Perciformes, TEL: Teleosteos.

No obstante ello, es posible que factores tafonómicos y diagenéticos causaran la infrarrepresentación de algunas regiones corporales. Tal podría ser el caso de los mugilidos donde los elementos representados, basioccipitales y vértebras, son los que presentan mayor densidad ósea dentro del esqueleto.

Este también sería el caso de los megalópodos cuya representación se limita a las vértebras, y en donde sus elementos craneales son en extremo frágiles. Estos factores explicarían también en especies como *M. undulatus* la presencia de otolitos cuya robustez y gran tamaño aseguran su pervivencia y recuperación en contextos arqueológicos.

Esta afectación diagenética que parece clara en los grupos mencionados no se nos antoja suficiente parece explicar la elevada frecuencia de vértebras de carcharhínidos con respecto a las piezas dentales; de hecho, incluso en las colecciones de artefactos los dientes están prácticamente ausentes (Masson, com. pers.). Es posible que tales ausencias se deban a otro tipo de motivos más complejos, caso de un intercambio de estas piezas por motivos diversos. Esto explicaría en parte el caso del diente presumiblemente fósil de *G. cuvier* antes reseñado.

B. Índices ecológicos

En la Tabla 4.305 se resumen los valores de los índices ecológicos calculados para la ictiofauna de Mayapán. Estos índices se refieren al Postclásico, puesto que es el período de ocupación del sitio.

Índice	Valor
Riqueza (S)	36
Diversidad (H')	2,54
Equitatividad (V')	0,71

TABLA 4. 305. Índices ecológicos de la ictiofauna del Postclásico de Mayapán

Los índices ecológicos nos indican que la ictiofauna de Mayapán es particularmente rica y diversa ($S=36$; $H'=2,54$), lo cual resulta interesante para un sitio interior de área Maya. Al evaluar la equitatividad se observa una comunidad relativamente equilibrada pero donde alguno de los taxones tiende a la dominancia ($V'=0,71$). Este valor podría atribuirse a los bagres (*A. felis*), especie que presenta un ID de 24,26, los que supone casi una tercera parte de los restos identificados.

Por su parte el cálculo de los niveles tróficos (TL) en Mayapán arrojó un valor de 3,67. La asignación detallada de los niveles tróficos para cada período se ofrece desglosada por taxones en la Tabla 4.306.

Taxa	NR	TL	NR(TLij)
<i>Mustelus</i> cf. <i>canis</i>	3	3,60	10,8
<i>Carcharhinus falciformis</i>	2	4,50	9
<i>Carcharhinus leucas</i>	1	4,30	4,3
<i>Carcharhinus plumbeus</i>	2	4,50	9
<i>Carcharhinus</i> sp.	12	4,36	52,32
<i>Galeocerdo cuvieri</i>	6	4,50	27
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	49	4,40	215,6
cf. <i>Sphyrna tiburo</i>	1	3,9	3,9
<i>Sphyrna</i> sp.	3	3,9	11,7
<i>Pristis</i> sp.	2	4,5	9
<i>Dasyatis americana</i>	1	3,5	3,5
<i>Aetobatus narinari</i>	1	4,2	4,2
<i>Megalops atlanticus</i>	2	4,5	9
<i>Ariopsis felis</i>	206	3,2	659,2
<i>Ariopsis</i> sp.	12	3,2	38,4
<i>Bagre marinus</i>	20	3,5	70
<i>Opsanus beta</i>	2	3,8	7,6
<i>Mugil</i> sp.	23	2,25	51,75
<i>Centropomus undecimalis</i>	6	4,20	25,2
<i>Centropomus</i> sp.	64	4,10	262,4
<i>Epinephelus</i> cf. <i>morio</i>	4	3,5	14

TABLA 4. 306. Desglose por taxones de los niveles tróficos de la ictiofauna de Mayapán.

Taxa	NR	TL	NR(Tlij)
<i>Epinephelus</i> sp.	6	3,5	21
<i>Mycteroperca</i> cf. <i>bonaci</i>	2	4,3	8,6
<i>Caranx</i> sp.	6	3,6	21,6
<i>Lutjanus jocu</i>	1	4,4	4,4
<i>Lutjanus</i> sp.	5	4,40	22
<i>Archosargus probatocephalus</i>	9	3,5	31,5
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	1	2,9	2,9
<i>Cynoscion arenarius</i>	5	4,2	21
<i>Cynoscion nebulosus</i>	7	4	28
<i>Cynoscion</i> sp.	19	4	76
<i>Micropogonias undulatus</i>	50	4	200
<i>Pogonias cromis</i>	75	3,9	292,5
cf. <i>Pogonias cromis</i>	7	3,9	27,3
<i>Sciaenops ocellatus</i>	15	3,7	55,5
cf. <i>Sciaenops ocellatus</i>	2	3,7	7,4
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	22	3,8	83,6
<i>Cichlasoma</i> sp.	8	3,8	30,4
<i>Sphyraena barracuda</i>	1	4,5	4,5
Total	663		2436,07
TL			3,67

TABLA 4. 306 (Continuación). Desglose por taxones de los niveles tróficos de la ictiofauna de Mayapán.

Este valor es similar al de los peces bentónicos que se alimentan de crustáceos, peces pequeños y detritos. El TL estuvo influenciado, sin duda, por la abundancia de bagres en el sitio. Los bagres, son peces que se asocian con fondos lodosos y cuya alimentación además de los detritos incluyen pequeños invertebrados (Acero, 2002) presentando valores de TL de 3,2. Otro grupo de peces que pudo haber contribuido al valor global, serían los esciénidos, sobre todo los tambores negros, cuya alimentación se basa en crustáceos y presenta un valor trófico de 3,7. El valor del TL global de Mayapán, podría por tanto indicarnos un entorno estuarino, con fondos fangosos. Estos valores cobrarán importancia al compararse con los valores de otros sitios del Mundo Maya (véase capítulo de Discusión).

C. Inferencias paleoecológicas y paleoculturales

La importancia de los recursos marinos durante el Postclásico Maya es un hecho que hasta ahora sólo había sido explorado en función de la malacofauna en contextos de élite (Eaton, 1978; Inurreta Díaz y Cobos, 2003) y también por evidencias iconográficas de escenas marinas y costeras (Milbrath *et al.*, 2010; Cobos, 2011). Las evidencias de pesca en este período mediante el estudio ictioarqueológico ofrecen datos que permiten profundizar en el valor de esta práctica en las estrategias de subsistencia maya.

La información que nos ofrecen los peces de Mayapán resulta interesante desde dos ángulos. Por una parte, tenemos la cuestión socio-económica sobre la adquisición y consumo y por otra, la cuestión ecológica que remite a particularidades de la costa yucateca durante el período Postclásico.

En primer lugar, la adquisición de los peces en Mayapán puede desglosarse por dos vías de entrada, una de origen local y otra de origen no-local. Los peces locales son aquellos que procedieron de aguadas y cenotes, como por ejemplo las mojarras. Este grupo de peces fue encontrado en estructuras domésticas próximas a algún cenote, como las estructuras del cuadrante Q cercanas al cenote Mul Chechen en el centro el sitio y las del cuadrante I cercanas al cenote Itzamal Che'n en la zona periférica. Este grupo de peces conforman una mínima parte de la ictiofauna de Mayapán, a diferencia de los peces “foráneos” que dominan el conjunto.

Los peces que no procedieron de las fuentes de agua cercanas al sitio, representan un interesante aporte al estudio de la adquisición de peces en sitios mayas localizados tierra adentro. El grupo que podríamos considerar como peces no-locales indica un marcado carácter regional circunscrito a los esteros, manglares y costas del Norte de Yucatán y ninguno de los taxones identificados implica especie exótica alguna que nos indique un comercio a más larga distancia. De acuerdo con los estudios de estacionalidad (Bryant, 2016; Bryant *et al.*, 2017), la captura de estos ejemplares se llevó a cabo durante la época de nortes e inicios de la primavera, la cual coincide con los ciclos reproductivos de peces tan importantes en las muestras como como corvinas, bagres y gurrubatas.

La evidencia ictioarqueológica nos ofrece un panorama interesante con respecto al transporte de peces hacia sitios tierra adentro. Tradicionalmente en el área Maya se ha propuesto que se esperaba, en sitios lejanos a las costas, que las vértebras dominasen los conjuntos de peces debido a la supuesta práctica de descartar las cabezas y transportar preferentemente los troncos de los animales (Carr; 1987: 8, 1989). La evidencia que se presenta en el caso de Mayapán sugiere que los peces se transportaron completos, incluyendo las cabezas. Es posible que el supuesto descarte de las cabezas para permitir el transporte de los peces en el mundo Maya necesite replantearse ya que esta práctica, aunque es bien conocida en el Viejo Mundo, no parece adecuarse a la evidencia que observamos en un sitio interior como Mayapán. Creemos que es necesario que la ictioarqueología Maya desarrolle sus propios conceptos sin tomarlos prestados de otros sistemas culturales, máxime cuando la evidencia nos apunta a una clara diferencia de transporte y consumo de la ictiofauna.

Al pertenecer los peces de Mayapán a un solo período cultural, la información paleobiológica que pueda desprenderse de ellos será reflejo de las condiciones ambientales de un período en particular, en este caso del Postclásico. De manera general, como lo muestra la diversidad taxonómica (Tablas 4.178 a 4.192), la mayoría de las especies recuperadas son de aguas cálidas litorales, estuarios y cenotes, de mediano a gran tamaño y entre ellas podemos distinguir, especies epibentónicas, hipobentónicas, demersales y pelágicas.

Los peces hipobentónicos, son aquellos que piden enterrarse en los sedimentos. Entre ellas tenemos a las rayas y los peces sierra. A pesar de que estas especies son minoritarias en Mayapán son taxones constantes en otros sitios mayas (ver apartado de Xcambó en este capítulo, y Catálogo de Arqueoictiofaunas, Capítulo 3), por lo que es posible que los pescadores mayas fueran conocedores de las técnicas de pesca de estos peces. Esta actividad posiblemente fue llevada a cabo utilizando arcos y flechas, como ha quedado registrada en la pesca de rayas en las crónicas del siglo XVI de Diego de Landa (Tozzer, 1941).

Entre los peces bentónicos de Mayapán encontramos sobre todo bagres y peces sapo quienes pudieron haber sido capturados tanto con redes como con anzuelos. Las estimaciones de talla realizadas en los bagres indican que tuvieron rangos de tallas modales similares a las tallas modales actuales y que en ningún caso sobrepasaron las tallas máximas reportadas actualmente. La distribución de las tallas de los bagres dentro del sitio no mostró diferencias entre zonas y tipos de estructuras, por lo que podríamos decir que los bagres fueron peces ampliamente consumidos y uniformemente distribuidos.

Los peces demersales fueron los más abundantes en Mayapán, destacando entre ellos los cazones, sábalos, lizas, robalos, meros, jureles, pargos, sargos y corvinas. Los peces demersales por lo general son peces que, debido a su carácter sedentario, representan un recurso disponible constante. Por otro lado, entre los peces de hábitos pelágicos encontramos al chucho pinto una especie habitante de la zona nerítica por lo que su captura se realizó posiblemente en un área costera más alejada del litoral.

Otro tipo de peces que resultan por demás interesantes, son los tambores negros (*P. cromis*) y las corvinas rojas (*S. ocellatus*). Se trata de especies que actualmente se encuentran ausentes en los registros ictiológicos de la península de Yucatán, a pesar de estar presentes en toda la costa del Atlántico Oeste. La presencia de estas especies en épocas prehispánicas nos lleva por tanto a plantear si se trataba de especies residentes en las costas yucatecas o de individuos que formaron parte de algún desplazamiento migratorio desde otra zona. En este sentido, en el caso de los tambores negros, su presencia en otros sitios Mayas (ver Capítulo 3, y el apartado de Xcambó en este capítulo) ya desde el período Clásico, nos sugiere que se trataba de un recurso pesquero regular para los pescadores mayas. Su actual ausencia nos lleva a preguntarnos si su práctica desaparición en las costas de mayas, obedece a algún cambio ambiental que a través de la ictioarqueología podríamos estar en condiciones de documentar. Como hipótesis, podríamos indicar que posiblemente existieron cambios ambientales durante el Postclásico en el Norte de Yucatán que afectaron las condiciones costeras. Estas condiciones, como apuntan algunas evidencias isotópicas, indican que hubo un período intenso de sequías entre el Clásico Terminal y el Postclásico en el Norte de Yucatán (Curtis *et al.*, 1996; Medina Elizalde y Rohling, 2012). En este sentido resultaría interesante comparar la presencia de los tambores negros en concordancia con una cantidad abundante de bagres en Mayapán, los cuales como hemos visto anteriormente presentan unos valores tróficos propios de peces detritívoros y carcinófagos.

Dado que Mayapán representa la adquisición de los peces durante solamente un período cultural, en el capítulo de Discusión articularemos esta información con sitios de cronologías distintas y áreas diversas para poder esbozar un modelo de la pesca maya tomando en cuenta sus condiciones paleoculturales y paleobiológicas.

4.2.5 - Conclusiones

El conjunto ictioarqueológico de Mayapán representa la muestra más diversa y abundante de peces para un sitio interior del mundo Maya y ofrece nuevos datos para profundizar en el conocimiento de las prácticas pesqueras y de adquisición de los peces en las prácticas de subsistencia del período Postclásico. La muestra se compuso de dos órdenes 18 familias, 24 géneros y 25 especies, siendo los peces más abundantes los bagres, robalos, tambores y tiburones. El conjunto ictiofaunístico apunta a dos áreas de procedencia cercanas, por una parte, los cenotes y aguadas y por otra los estuarios. Las artes de pesca utilizadas para la captura de los peces de Mayapán incluían redes, anzuelos y posiblemente arcos y flechas. Las frecuencias esqueléticas nos sugieren que los peces llegaron completos al sitio y que además fueron similares a las tallas modales actuales. Además, se hizo patente que ciertos taxones estuvieron reservados para actividades de tipo ritual, caso de la única espina de espina de raya encontrada en el yacimiento. En estas actividades también se incluyeron taxones comunes como bagres, presentes en el registro a través de sus espinas. Sin embargo, no hay que descartar que dicha presencia podría deberse a la robustez esquelética que presentan estas piezas.

Desde una perspectiva paleoecología los peces de Mayapán resultan fundamentales para el conocimiento de las condiciones ambientales del Golfo de México durante el período Postclásico ya que los valores de sus índices ecológicos y del nivel trófico nos sugieren un escenario de fondos turbios en el que abundaron peces detritívoros. Además también se identificaron especies como *P. cromis* y *S. ocellatus*, las cuales se encuentran ausentes en el registro ictiológico actual. Los cambios en la biogeografía de dichas especies pueden responder a modificaciones en las condiciones ecológicas costeras que podrían documentarse desde el Postclásico.

4.3 - La Blanca

4.3.1 – Introducción

El asentamiento urbano de La Blanca se localiza en Guatemala, en el distrito de Petén dentro del municipio Melchor de Mencos y próximo a la comunidad de La Blanca (Figura 4.93a).

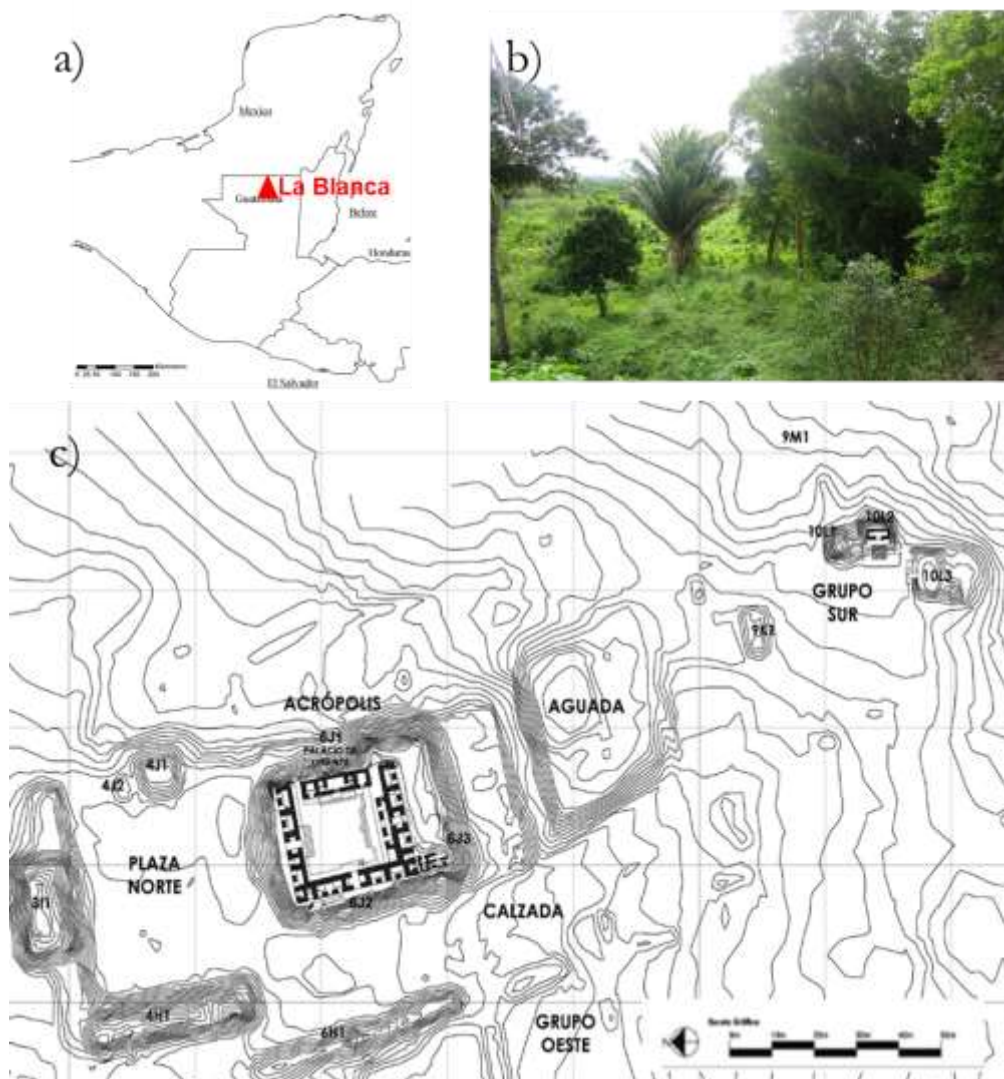


FIGURA 4. 93. Localización de La Blanca, a) mapa del área Maya mostrando la ubicación de la Blanca. Tomado de mayagis.smv.org con modificaciones de N. Jiménez Cano, b) selva húmeda en los alrededores de La Blanca. Fotografía de N. Jiménez Cano, c) plano de La Blanca con sus conjuntos urbanos y monumentales. Tomado de Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo (2014).

El sitio, cercano a los ríos Salsipuedes y Mopán así como a una laguna, está rodeado de selva húmeda baja con presencia de árboles como ramones, corozos y amapolas blancas (Figura 4.93b) (Vidal Lorenzo, 2006; Vidal Lorenzo y Muñoz Cosme, 2006, 2007).

A. Descripción del sitio e historia cultural

El yacimiento ocupa un área aproximada de 26 hectáreas en las cuales se encuentran diversas estructuras y rasgos arquitectónicos, en su mayoría del periodo Clásico

Tardío (Muñoz Cosme, 2006). El asentamiento tiene un trazo urbano de norte a sur sobre el que discurren principalmente tres ejes paralelos, el eje central que marca la denominada Gran Calzada, otro eje hacia el Oeste compuesto por una serie de plazas y montículos que forman el grupo Oeste y, hacia el Este, el eje que contiene las mayores estructuras y rasgos del asentamiento como Gran Plaza Norte, la Acrópolis, la Aguada y el Grupo Sur (Figura 4.93c) (Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo, 2014).

La Gran Plaza Norte está delimitada en sus costados norte y oeste por dos edificios y tiene como principal rasgo arquitectónico la fachada norte de la Acrópolis Sur (Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo, 2014). La Acrópolis es un basamento elevado al cual se accede desde la Gran Plaza mediante una gran escalinata y se trataba del lugar de residencia de los habitantes de la élite en La Blanca (Muñoz Cosme *et al.*, 2010; Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo, 2014). Este espacio está culminado en su parte superior por dos palacios, el Palacio 6J2 y el Palacio de Oriente o Palacio 6J3. El Palacio 6J2 tiene forma de C y formando el patio central de la Acrópolis de 36 metros, se abre hacia el este donde se localiza el Palacio de Oriente, cuya fachada de 28 m mira hacia el patio central. En el costado oeste del Palacio 6J2, se encuentra otro Palacio, el denominado 6J3 que es similar al Palacio de Oriente pero de menor tamaño (Muñoz Cosme *et al.*, 2010). Las residencias que componen los Palacios de la Blanca son una fuente de información excepcional para el estudio del arte Maya ya que se han documentado grafitis de representaciones zoomorfas y antropomorfas en las que destacan escenas de músicos, venados, tortugas y ranas (Muñoz Cosme *et al.*, 2010; Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo, 2014).

La fecha más temprana de ocupación de La Blanca data del Clásico Temprano (250-600 d.C.) con evidencias de habitación en el llamado Grupo Sur. A pesar de esta ocupación temprana, la época de auge y de incremento poblacional se registra para el Clásico Tardío (600-850 d.C.) (Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo, 2014). Sin embargo, y como en la mayoría de los sitios de las Tierras Bajas del Sur, la élite de La Blanca abandona la Acrópolis en el Clásico Terminal (850-1000 d.C.). De la misma manera, los demás residentes también abandonan el asentamiento en esta época dejando ofrendas de terminación y restos de artefactos líticos y restos humanos que sugieren que el proceso de abandono fue de forma violenta (Valdés Gómez y Vidal Lorenzo, 2007; Vidal Lorenzo y Muñoz Cosme, 2013; Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo, 2014).

Posteriormente, durante el Postclásico Temprano (1000 d.C.), parece que hubo una ocupación por otro tipo de pobladores, posiblemente desplazados de la Acrópolis posteriormente y quienes abandonan definitivamente La Blanca en el Siglo XI (Muñoz Cosme y Vidal Lorenzo, 2014).

B. Arqueología de La Blanca.

Los primeros trabajos arqueológicos se realizaron en 1994 como parte del Programa de Rescate del Sub-proyecto Triángulo Yaxha-Nakum-Naranjo bajo la dirección de la arqueóloga Vilma Fialko (Fialko, 1997). A partir de estos trabajos, se realizan los primeros planos generales y un registro fotográfico. Además, se realizaron sondeos, levantamientos topográficos, apuntalamientos arquitectónicos y registros de los saqueos (Fialko, 1997). Posteriormente en el año 2000, se hace un reconocimiento de sitios cercanos al río Mopán, siendo La Blanca uno de los sitios estudiados (Mejía, 2001).

Los trabajos arqueológicos más recientes se efectuaron a partir de 2004 y continúan hasta la fecha, siendo dirigidos por la Dra. Cristina Vidal Lorenzo (Universidad de Valencia) y por el Dr. Gaspar Muñoz Cosme (Universidad Politécnica de Valencia). Estos estudios han permitido describir gran parte de la zona monumental del asentamiento y han profundizado en la complejidad social de La Blanca a través del estudio detallado de la arquitectura y el material arqueológico innovando en la mayoría de los casos en las

metodologías utilizadas (Vidal Lorenzo y Muñoz Cosme, 2007, 2009; Vásquez de Agredos *et al.*, 2012; Horcajada Campos, 2016; Merlo y Aliperti, 2016).

C. Materiales y métodos

Los restos de peces estudiados proceden de las excavaciones del Proyecto La Blanca en la temporada de campo 2005. La metodología de trabajo en campo para la recuperación de materiales se realizó mediante la excavación de pozos de sondeo y trincheras, así como la recuperación manual utilizando sistemas de documentación arqueológica de los rellenos y vestigios localizados (Vidal Lorenzo y Muñoz Cosme, 2006).

La ictiofauna analizada procedió del material de derrumbe de dos cuartos del Palacio 6J2 de la Acrópolis, el cuarto 4 o Cuarto de los Grafitos (Operación I, Suboperación 27/D, Lote 2) y el cuarto 2 (Operación I, Suboperación 32/D). Los materiales del Cuarto de los Grafitos forman parte de una presumible ofrenda ritual realizada durante el momento de abandono del sitio en el Clásico Terminal, aunque en ese contexto fue encontrado remoción de materiales del Postclásico Temprano (Vidal Lorenzo y Muñoz Cosme, 2006). Por su parte los materiales del cuarto 2 (Op.I, Subop. 32/C) proceden del material de liberación de un derrumbe estéril del Clásico Tardío (Vidal Lorenzo y Muñoz Cosme, 2006).

Los restos de peces forman parte del conjunto zooarqueológico de la Acrópolis compuesto por 299 restos, en su mayoría mamíferos y estudiados por Jiménez Cano (2016). La ictiofauna de la Acrópolis de La Blanca representa la aportación menos numerosa, en términos de número de restos, pero su importancia radica en que se trata de contextos rituales y elitarios en un momento tan importante como confuso como lo es la crisis social del Clásico en las Tierras Bajas del Sur del Mundo Maya.

4.3.2 - Resultados generales

La ictiofauna de La Blanca estuvo compuesta por 6 restos que suponen el 2,01 % del total de la fauna de la ofrenda estudiada y que se corresponden con cíclidos y bagres de agua dulce. 5 de los restos procedieron de la ofrenda del Clásico Terminal y el sexto del Cuarto 2 (ver Tabla 4.307).

Taxon	NR	NMI	Procedencia
<i>Ictalurus furcatus</i>	2	2	Cuarto 4
<i>Cichlasoma</i> sp.	3	2	Cuarto 4
Cichlidae indet.	1	1	Cuarto 2

TABLA 4. 307. Relación de los taxones de Mayapán agrupados de acuerdo a su procedencia y desglosados por NR y NMI.

4.3.3 - Resultados específicos

Ictalurus furcatus (Valenciennes, 1984), bagre de agua dulce

Material y descriptiva: 1 cleitro derecho y 1 escapula-coracoide izquierda (Figura 4.94) que compusieron el 33,33 % del NR del total de la ictiofauna.

A pesar de que los elementos se encontraban fragmentados, una comparación con el material de referencia hizo posible estimar las tallas de ambos ejemplares, las cuales se presentan en la Tabla 4.308.

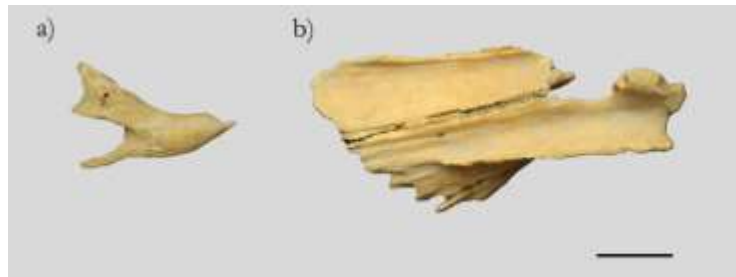


FIGURA 4. 94. Elementos esqueléticos de *I. furcatus*, a) cleitro derecho, lámina externa. Vista lateral, b) escápula-coracoide izquierda, vista lateral. Escala= 1 cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

NR	Elemento	Lado	LT estimada (cm)
1	Cleitro	D	20-25
1	Escápula-coracoide	I	>40

TABLA 4. 308. Elementos esqueléticos de *I. furcatus* con sus tallas estimadas.

Discusión: De acuerdo a la talla de los ejemplares se trata de dos individuos, uno con una Longitud total de entre 20 y 25 cm y otro mayor a los 40 cm. Se trata de una especie de bagre muy común en los ríos de América Central y se asocia a aguas de fondos lodosos. Alcanzan hasta los 165 cm de Longitud total aunque se desconoce su talla y edad de maduración (Miller, 2009).

Cichlasoma sp. Swainson, 1839, mojarras

Material y descriptiva: Se trata de 3 restos, 1 cuadrado izquierdo, 1 premaxilar derecho y 1 cleitro izquierdo (Figura 4.95), que compusieron el 50% de NR de la muestra de peces.

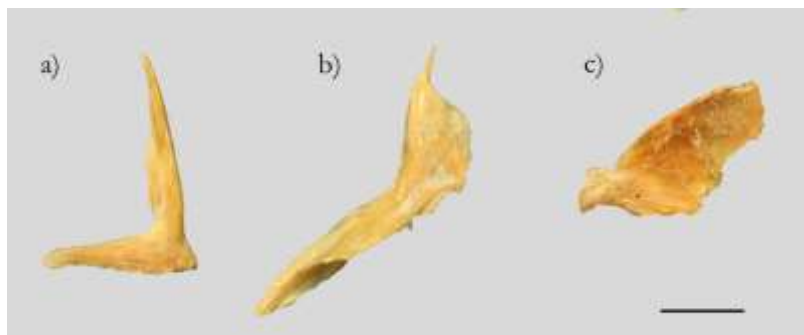


FIGURA 4. 95. Elementos esqueléticos de *Cichlasoma* sp. a) premaxilar derecho, vista lateral, b) cleitro izquierdo vista lateral, c) cuadrado izquierdo, vista lateral. Escala= 1 cm. Fotografía: N. Jiménez Cano

Las medidas de los elementos esqueléticos y sus tallas estimadas se ofrecen en la Tabla 4.309.

Elemento	Medida (mm)	LT estimada (cm)
Cuadrado	Aa= 54	35-40
Premaxilar	L= 16,4	30-35
Cleitro	L= 33.60	30-35

TABLA 4. 309. Medidas de los elementos esqueléticos de *Cichlasoma* sp. así como sus tallas estimadas. Siglas de acuerdo al apartado de Materiales y Métodos (Capítulo 2)

Discusión: Si tenemos en cuenta las tallas de los ejemplares podemos decir que se trataban de individuos adultos, ya que la talla de maduración para las especies de este género se reporta, por lo general, a partir de los 14 cm (Miller, 2009; Froese y Pauly, 2016). Se trata de un género muy común en los ríos y lagos de Guatemala compuesto por más de una decena de especies muy similares (Miller, 2009). Las mojarra son un recurso alimentario muy apreciado y se les encuentra asociadas a las zonas bajas de los ríos con sustratos suaves como lodo y arena (Miller, 2009).

Cichlidae indet.

Material y descriptiva: 1 opérculo izquierdo con la superficie articular y la lámina fragmentada.

Discusión: Se trata del único resto perteneciente al cuarto 2. No se pudieron tomar medidas en este elemento debido estado de conservación que presentaba. Los cíclidos de Guatemala se componen de más de 40 especies y suelen ser habitantes de los ríos y lagunas (Miller, 2009; Froese y Pauly, 2016).

4.3.4 - Discusión general

La muestra de peces de La Blanca, aunque escasa en número de restos, resulta interesante desde el punto de vista ictioarqueológico. Destaca el carácter marcadamente local de la pequeña muestra de peces compuesta por mojarra y bagres que nos escenifica el aprovechamiento de un ambiente dulceacuícola, posiblemente de los ríos Mopán o Salsipuedes, cercanos al asentamiento. En este sentido, los peces de la ofrenda, al igual que otros grupos de fauna identificados (Jiménez Cano, 2016), nos indican el aprovechamiento del escenario ecológico en el que se asienta La Blanca. Igualmente, el único resto que procedió del Cuarto 2, una mojarra, nos reafirma que incluso en otro tipo de contextos los pobladores continuaron aprovechando el ecosistema local.

Por otra parte, y en un plano cosmogónico, la ictiofauna de La Blanca podría indicar la importancia que estos peces tuvieron en la cotidianidad y que además se les otorgaría un carácter ritual al ser parte de este tipo de rituales. En este sentido, los animales que suelen acompañar las ofrendas de terminación son comunes en la cultura maya y se les concede un carácter sagrado (Pohl, 1983; Emery, 2004a, 2004b). En la ofrenda del cuarto de los Grafitos, además se encontraron pesas de red (Vidal Lorenzo y Muñoz Cosme, 2006), las cuales aparentaban no tener ningún uso (observación personal en el laboratorio del Proyecto La Blanca), por lo que es posible que la ofrenda se refiera no sólo al papel ritual de los peces sino también a la actividad de pescar en general.

La impronta de la ictiofauna de esta muestra resulta interesante ya que nos indica una práctica pesquera de tipo local. Este dato resulta distinto al resto de las grandes ofrendas del mundo Maya en donde se reportan grupos de peces paradigmáticos y en cierto modo exóticos como los tiburones y las rayas (Newman, 2006). Esto podría hacernos replantearnos el papel que pudieron tener los peces en los contextos rituales en el mundo Maya. En este sentido, y a pesar de que nuestra muestra es minúscula, podríamos ampliar el uso ritual de los peces a otros grupos más comunes y de fácil obtención como bagres y mojarra.

En resumen, el estudio de este pequeño conjunto de peces procedente del Cuarto de los Grafitos de La Blanca resulta un primer acercamiento para conocer las especies aprovechadas y el carácter ritual de ciertas peces en el Petén guatemalteco en el momento de crisis social y económica del Clásico Terminal.

Capítulo 5 - Análisis Osteométricos

5.1 - Introducción

La talla es una variable capital tanto desde el punto de vista biológico como el cultural. En el caso de los peces, animales que crecen de por vida, la talla, además de determinar con bastante grado de certeza el peso del ejemplar condiciona con no poca frecuencia el sexo toda vez que numerosos peces invierten su sexo al alcanzar determinado umbral (Helfman *et al.*, 2009). Las consecuencias de este cambio, a efectos de sobreexplotación del recurso pesquero, suelen ser enormemente trascendentes por cuanto si la pesca se concentra prioritariamente en los ejemplares de mayor talla, que suelen ser hembras, la capacidad de respuesta de la población depredada puede verse mermada sobremanera (Leach, 2006). Pero este no es el único caso donde inferir la talla nos permite abordar cuestiones de índole cultural. En efecto, en lo que se refiere a procesado y comercio de pescado, numerosos casos del Atlántico norte han venido a poner de manifiesto como en los puertos pesqueros, en especies como el bacalao (*Gadus morhua*, L. 1758), sólo los ejemplares por encima de una determinada talla eran procesados y exportados, concentrándose el consumo local en los ejemplares de menor tamaño (Perdikaris, 1996; Barrett, 1997). Tan importante como lo anterior son las diferencias de precio que existen en función de la talla, por lo cual es posible inferir el estatus social de una población, o la riqueza de un grupo o una familia en una sociedad jerarquizada, por el tamaño de los peces que consumía (en la Antigua Roma se dice que llegaron a pagarse hasta 600 sextercios, el equivalente a unos 100 dólares o euros actuales, por un salmonete (*Mullus surmuletus*/*M. barbatus*) de talla “excepcional” y algunos atunes rojos (*Thunnus thynnus*) por encima de los 250 kg de peso, han llegado a superar los 100.000 dólares en la lonja de Tokio en años recientes).

Así las cosas, y dado que los peces crecen de por vida, una inferencia fiable de la talla en ejemplares arqueológicos sólo puede hacerse de dos formas. La primera es, por supuesto, disponer de una colección de referencia que cubra la práctica totalidad del rango de tallas que manifiesta la especie en la actualidad. Aunque éste es el método más sencillo a nivel analítico, pocas colecciones disponen de series tan extensas, siendo los extremos inferior y superior de las mismas los más difíciles de obtener. Además, comoquiera que desconocemos si las tallas máximas fueron mayores en el pasado (hecho que se viene constatando en muchas especies de interés pesquero), podemos encontrarnos con el problema añadido de encontrar piezas en los depósitos arqueológicos sobre cuya (enorme) talla sólo cabe especular. Son estas razones las que otorgan valor al segundo método de inferencia de talla en peces, basado en el uso de rectas de regresión. La técnica, que ha sido someramente introducida en el Capítulo de Material y Métodos, ha sido empleada en esta Tesis sobre 7 especies de interés en nuestra investigación (Tabla 5.1).

Taxon	Talla	n	Media	Rango	Desviación estándar
<i>Ariopsis felis</i>	LS	35	203,29	99-320	49,90
	LT	36	250,03	121-340	56,36
	P	35	151,22	15-358	93,35
<i>Bagre marinus</i>	LS	20	169,45	70-470	127,99
	LT	23	209,26	95-585	139,34
	P	24	226,05	5-2005	467,44
<i>Centropomus undecimalis</i>	LS	17	355,55	183-787	161,45
	LT	15	410	241-535	91,17
	P	8	469,5	111-448	198,84
<i>Epinephelus morio</i>	LS	25	270	214-450	64,92
	LT	25	315	250-540	75,45
	P	23	342	228-1300	326,80
<i>Cynoscion nebulosus</i>	LS	16	330	114-465	102,89
	LT	16	385,5	133-530	113,98
	P	18	407,64	20-1350	358,70
<i>Micropogonias undulatus</i>	LS	18	145	84-240	45,93
	LT	20	181	105-315	54,15
	P	23	64,75	12-309	75,54
<i>Pogonias cromis</i>	LS	13	222	173-310	47,57
	LT	13	265	210-380	61,07
	P	13	242	126-800	237,00

TABLA 5. 1 Datos biométricos y valores estadísticos de las especies utilizadas para confeccionar las rectas de regresión, n= número de ejemplares, LS= longitud estándar (mm), LT= longitud total (mm), P= peso (g).

Las ecuaciones, cuyos datos brutos se encuentran en el Anexo 14 no pueden en modo alguno considerarse completas por cuanto con independencia del rango de tallas, susceptible de ampliarse en el futuro, no contempla nada más que aquellos elementos óseos que han sido considerados más útiles en el contexto de la investigación que hemos desarrollado y, sobre todo, de los materiales osteológicos que nuestros estudios ictioarqueológicos en Xcambó y Mayapán han revelado

5.2 - Análisis Osteométricos

5.2.1 - *Ariopsis felis* (Linneaus, 1766), bagre marino

Las medidas de la Longitud estándar, Longitud total y el Peso de los especímenes mostraron correlaciones elevadas (ver Figura 5.1).

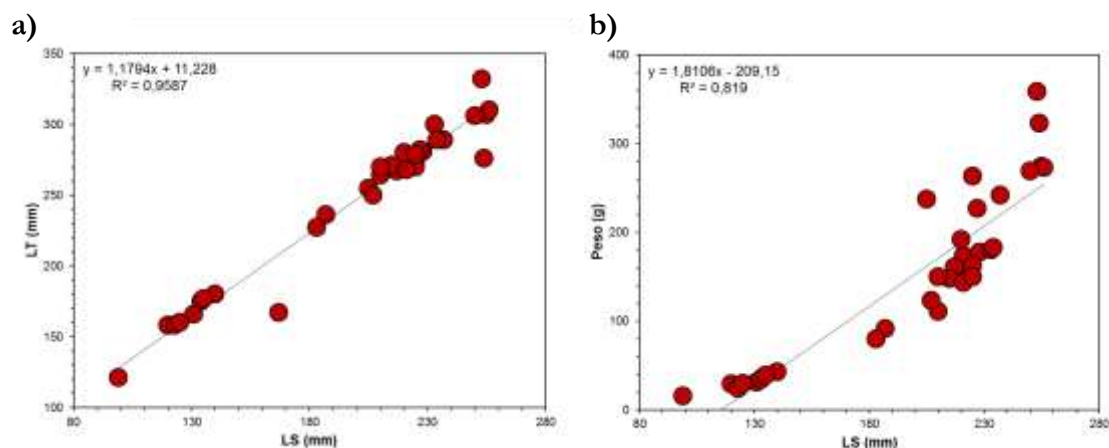


FIGURA 5. 1. Relaciones entre las tallas y pesos de los especímenes de referencia de *A. felis*. a) relación entre la Longitud total y la Longitud estándar, b) Relación entre el Peso y la Longitud estándar.

Los resultados del tratamiento estadístico de las regresiones lineales se presentan en la Tabla 5.2 y los modelos alométricos en las Figuras 5.2 a 5.6, aunque una versión sucinta de estos resultados se puede consultar también en Jiménez Cano y Masson (2016).

Elemento	Estimación	n	Intercepto (a)	b	r	r ²	Desv. est.
Supraoccipital (L.)	Longitud total (mm)	36	1,0511	0,9197	0,9782	0,9569	0,0235
	Longitud estándar (mm)	35	0,8881	0,9696	0,9747	0,9501	0,0271
	Peso (g)	35	-2,5427	3,1849	0,9644	0,9301	0,1012
Otolito (A)	Longitud total (mm)	31	1,5433	0,9621	0,9606	0,9227	0,0329
	Longitud estándar (mm)	30	1,4238	0,9975	0,9319	0,8684	0,0463
	Peso (g)	29	-0,8278	3,3122	0,9535	0,9058	0,1197
Cleitro (HLE)	Longitud total (mm)	36	1,4897	0,7446	0,9827	0,9657	0,021
	Longitud estándar (mm)	35	1,351	0,7858	0,973	0,9467	0,028
	Peso (g)	35	-0,9383	2,5039	0,9603	0,9222	0,1067
Espina de aleta pectoral (Ac)	Longitud total (mm)	36	1,7264	0,9273	0,9871	0,9743	0,0182
	Longitud estándar (mm)	35	1,6013	0,9757	0,9822	0,9648	0,0228
	Peso (g)	35	-0,1819	3,179	0,9686	0,9383	0,0951
Espina de aleta dorsal (Ac)	Longitud total (mm)	36	1,5047	1,058	0,9528	0,9078	0,0344
	Longitud estándar (mm)(g)	35	1,3577	1,1267	0,9554	0,9129	0,0359
	Peso	35	-0,8686	3,5333	0,9267	0,8588	0,1438

TABLA 5. 2. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para *A. felis*. L: longitud máxima, A: anchura máxima, HLE: altura de la lámina externa, Ac: anchura máxima de cabeza.

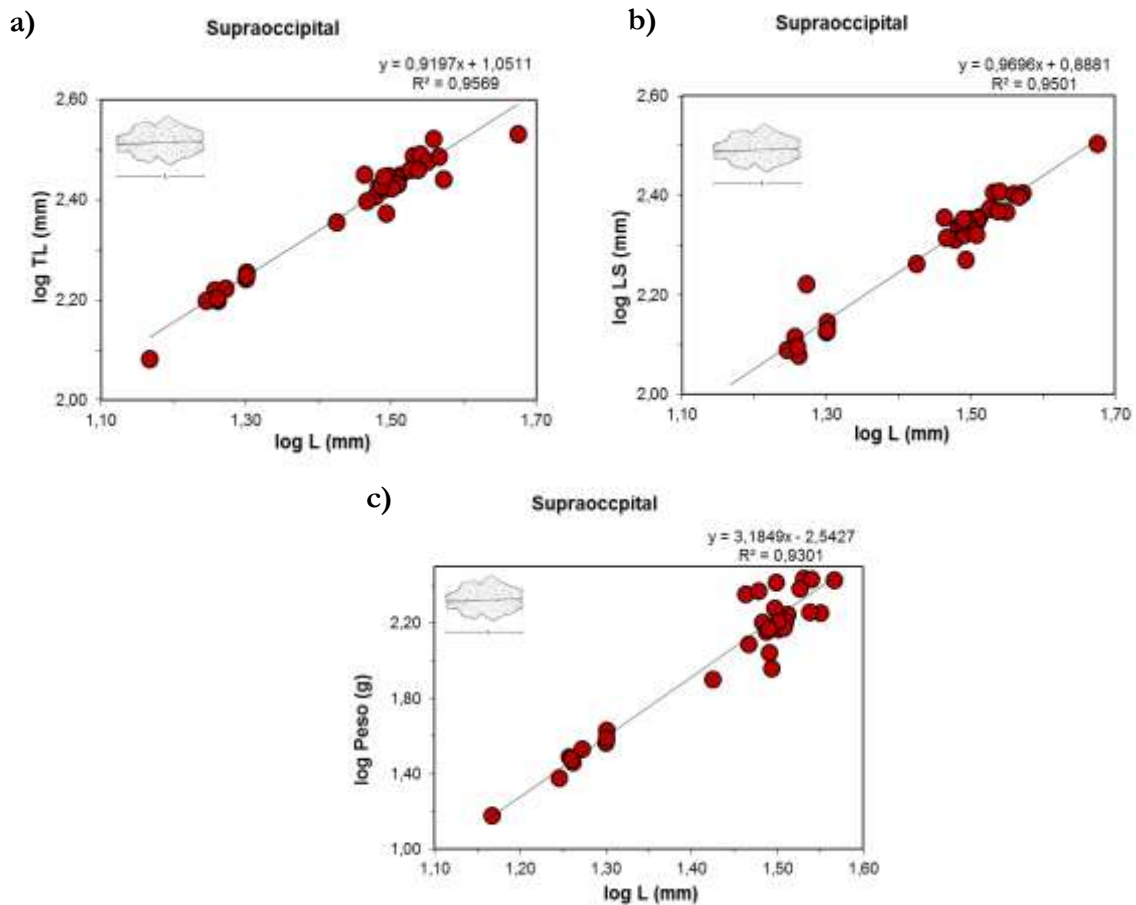


FIGURA 5. 2. Modelo alométrico para el supraoccipital de *Ariopsis felis*. a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud máxima del supraoccipital, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud máxima del supraoccipital, b) relación entre el logaritmo del Pes y el logaritmo de la Longitud máxima del supraoccipital.

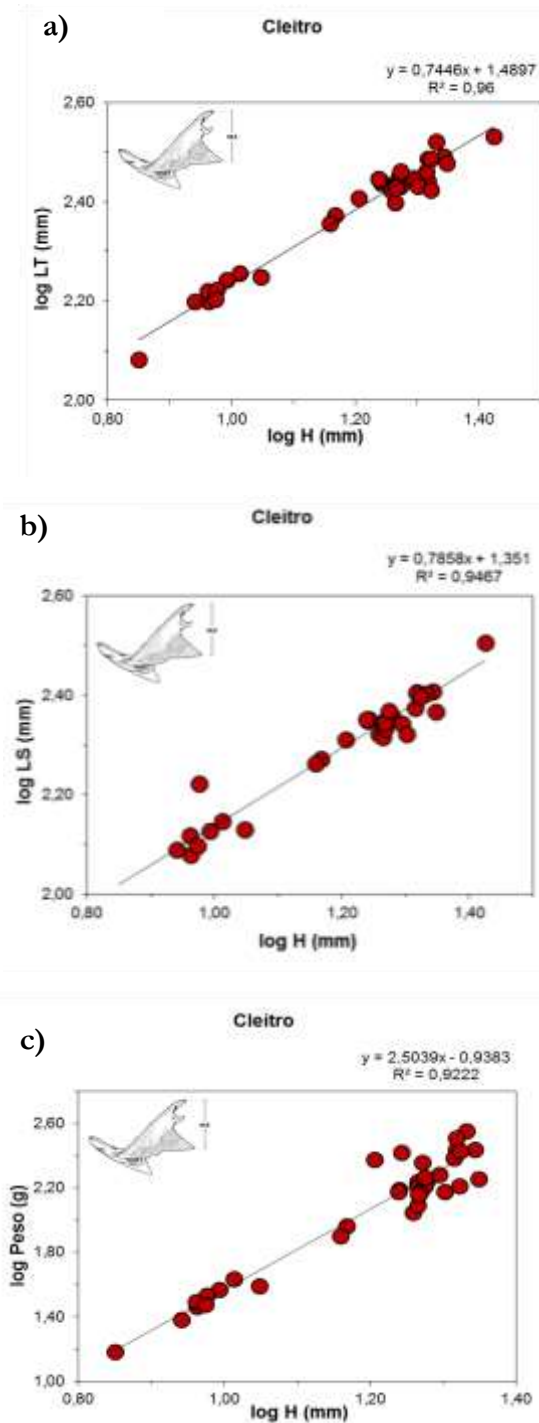


FIGURA 5. 3. Modelo alométrico para el cleitro de *Ariopsis felis*. a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la altura máxima de la lámina externa del cleitro, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la altura máxima de la lámina externa del cleitro, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la altura máxima de la lámina externa del cleitro.

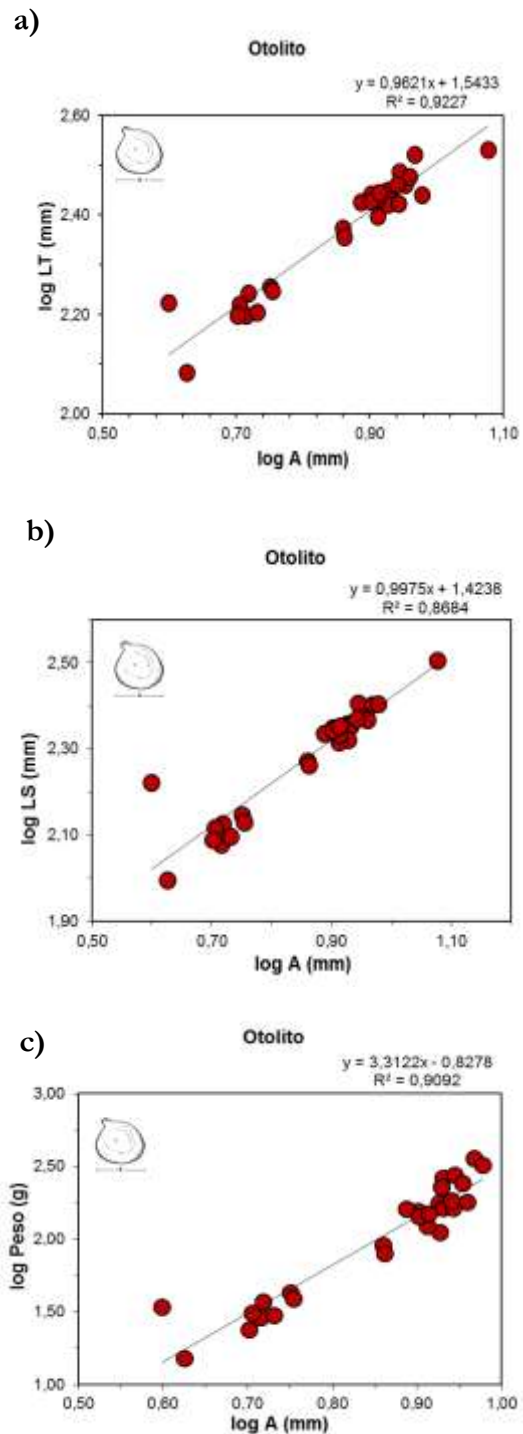


FIGURA 5. 4. Modelo alométrico para el otolito de *Ariopsis felis*. a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura máxima otolito, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura máxima otolito, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura máxima otolito.

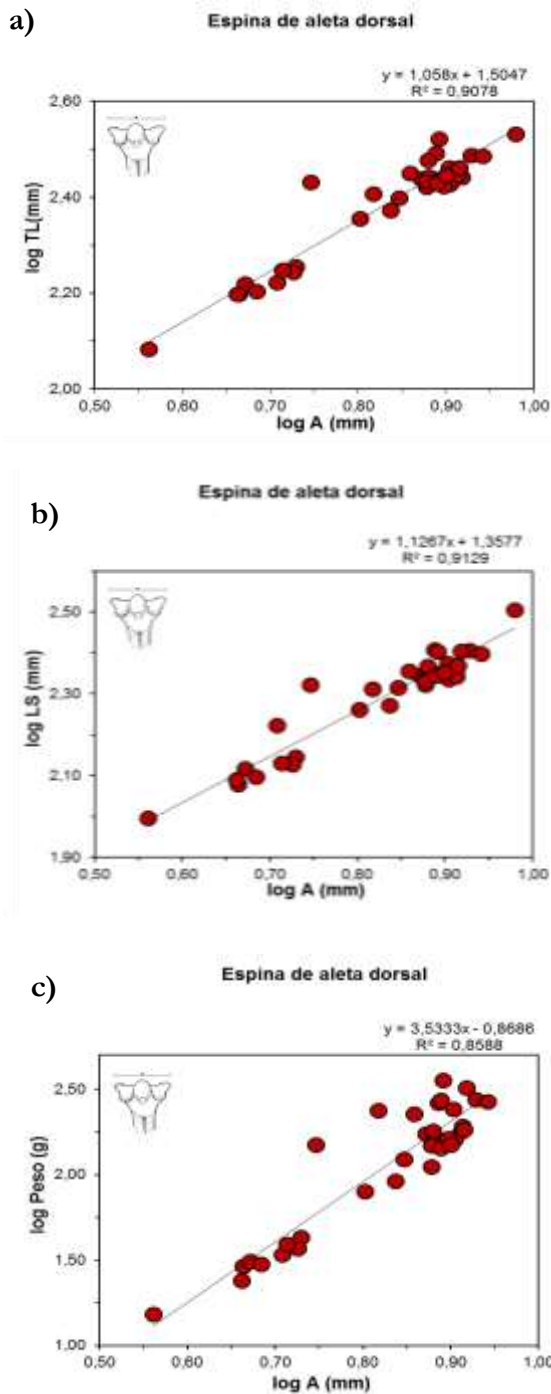


FIGURA 5. 6. Modelo alométrico para la espina de la aleta dorsal de *Ariopsis felis*. a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de anchura máxima de la cabeza de la espina de la aleta dorsal, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura máxima de la cabeza de la espina de la aleta dorsal, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura máxima de la cabeza de la espina de la aleta dorsal.

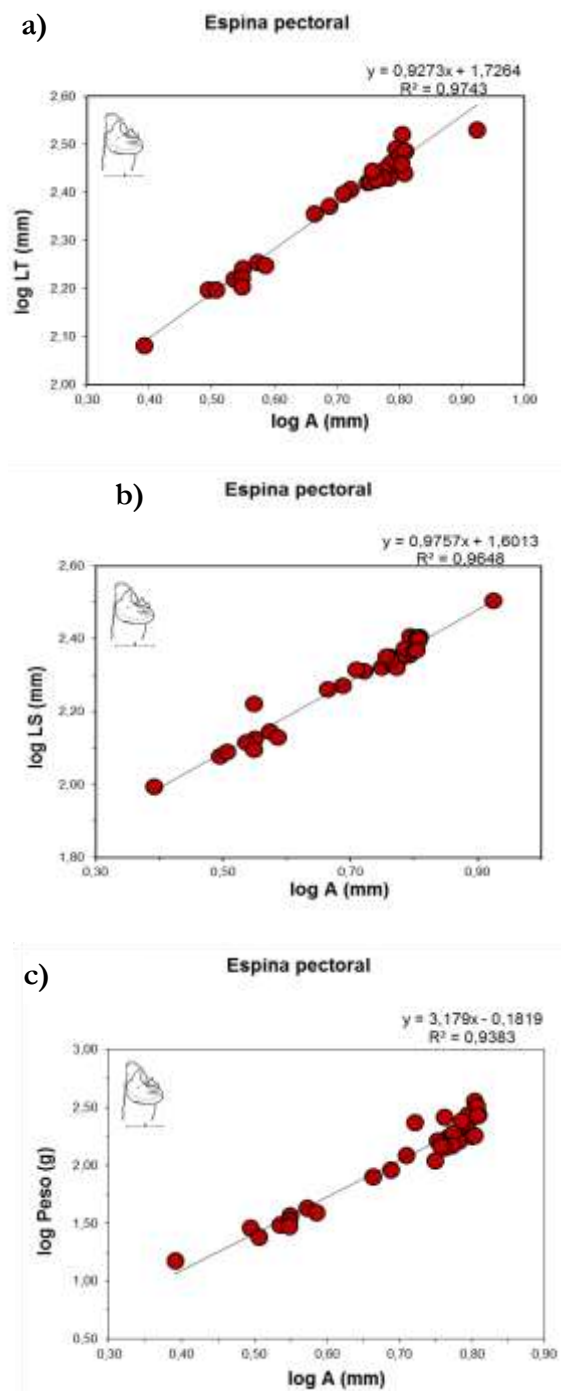


FIGURA 5. 5. Modelo alométrico para la espina de la aleta pectoral de *Ariopsis felis*. a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de anchura máxima de la cabeza de la espina de la aleta pectoral, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura máxima de la cabeza de la espina de la aleta pectoral, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura máxima de la cabeza de la espina de la aleta pectoral.

5.2.2 - *Bagre marinus* (Mitchill, 1815), bagre bandera

Los especímenes medidos mostraron correlaciones elevadas entre la Longitud estándar, Longitud total y el Peso (ver Figura 5.7). Los resultados de los análisis estadísticos se presentan en la Tabla 5.3 y los modelos alométricos en la Figura 5.8.

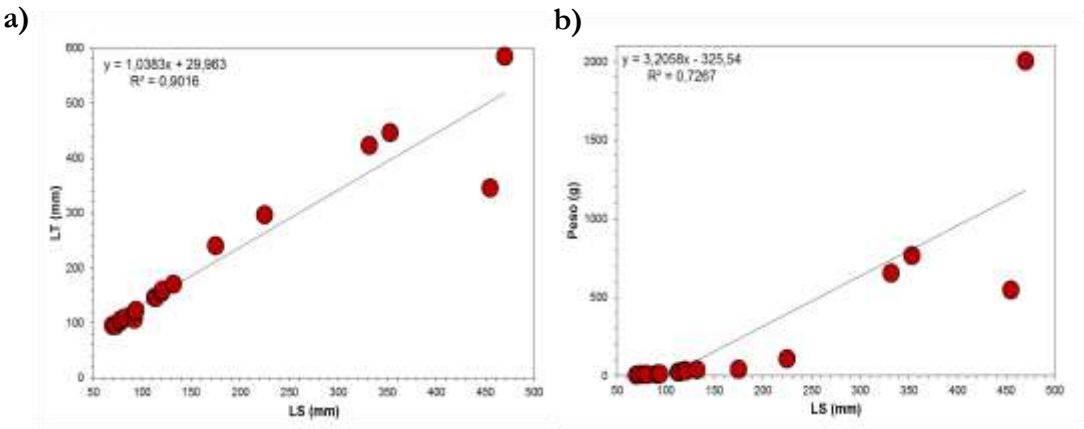


FIGURA 5. 7. Relaciones entre las tallas y peso de los especímenes de referencia de *B. marinus*. a) relación entre la Longitud total y la Longitud estándar, b) relación entre el Peso y la Longitud estándar.

Elemento	Estimación	n	Intercepto (a)	b	r	r ²	Desv. est.
Otolito (A)	Longitud total (mm)	21	1,2359	1,2340	0,9805	0,9795	0,0363
	Longitud estándar (mm)	18	1,0529	1,3420	0,9820	0,9808	0,0388
	Peso (g)	21	-1,6395	3,9544	0,9805	0,9795	0,0363

TABLA 5. 3. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para *B. marinus*. A: anchura máxima

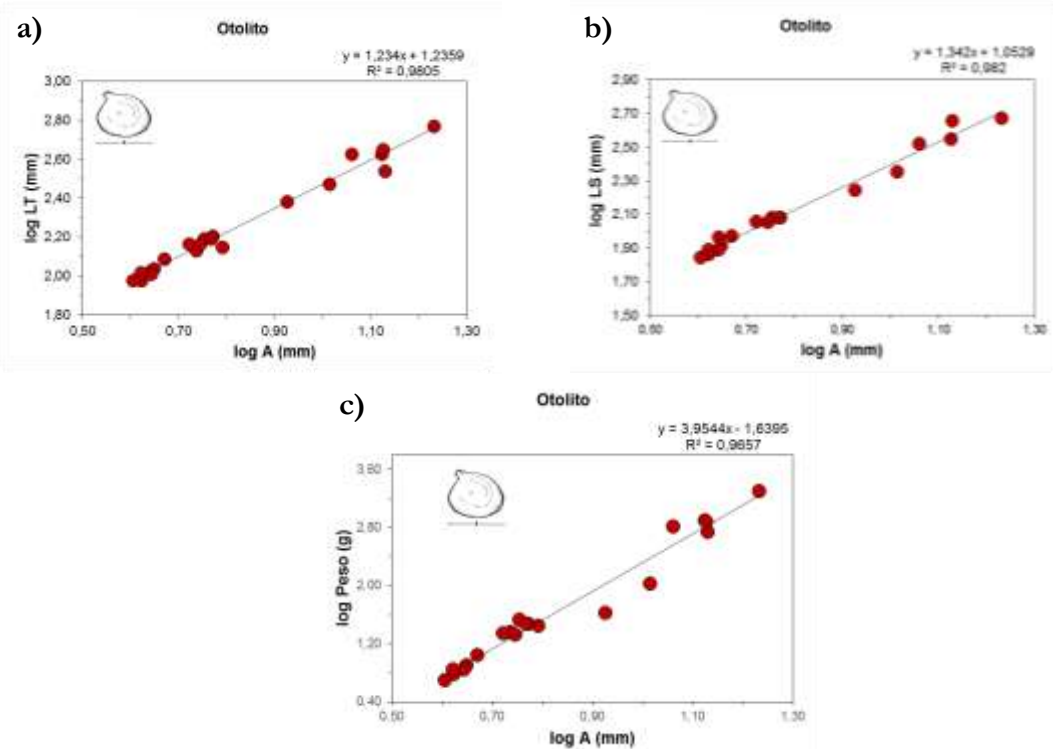


FIGURA 5. 8. Modelo alométrico para el otolito de *Bagre marinus*. A) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura máxima del otolito, B) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura máxima del otolito, C) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura máxima del otolito.

5.2.3 - *Centropomus undecimalis* (Bloch, 1792), robalo blanco

Los especímenes medidos mostraron correlaciones elevadas entre la Longitud estándar, Longitud total y el Peso (ver Figura 5.9). Los resultados del tratamiento estadístico de las regresiones lineales se presentan en la Tabla 5.4 y los modelos alométricos en las Figuras 5.10 a 5.12.

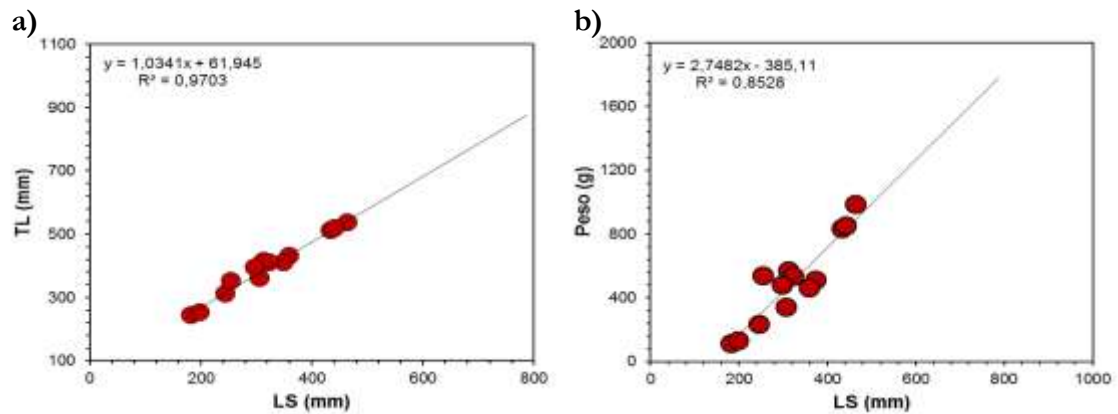


FIGURA 5. 9. Relaciones entre las tallas y peso de los especímenes de referencia de *C. undecimalis*. a) relación entre la Longitud total y la Longitud estándar, b) relación entre el Peso y la Longitud estándar.

Elemento	Estimación	n	Intercepto (a)	b	r	r ²	Desv. est.
Dentario (Ha)	Longitud total (mm)	14	1,9896	0,8383	0,9740	0,9443	0,0253
	Longitud estándar (mm)	18	1,8126	0,9604	0,9701	0,9412	0,0421
	Peso (eviscerado) (g)	15	1,0363	2,2273	0,9758	0,9522	0,0630
Articular (AA)	Longitud total (mm)	16	1,9202	1,0154	0,9887	0,9776	0,0195
	Longitud estándar (mm)	18	1,8326	1,0121	0,9767	0,9539	0,0388
	Peso (eviscerado) (g)	14	0,8216	2,7628	0,9696	0,9401	0,0734
Vómer (Aa)	Longitud total (mm)	16	1,7975	1,1106	0,9751	0,9508	0,0289
	Longitud estándar (mm)	18	1,7034	1,1178	0,9704	0,9417	0,0440
	Peso (eviscerado) (g)	14	0,5475	2,9337	0,9264	0,8582	0,1129

TABLA 5. 4. Resultados del tratamiento estadístico de las regresiones lineales para *C. undecimalis*. Ha: Altura anterior, AA: anchura de la superficie articular, Aa: anchura medio-lateral.

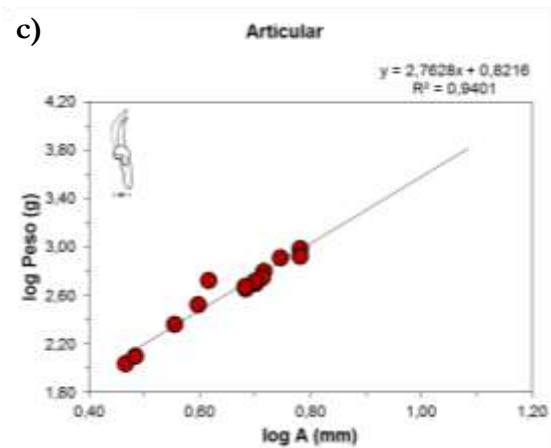
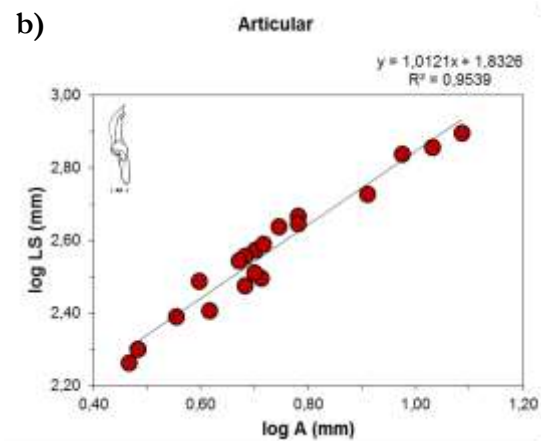
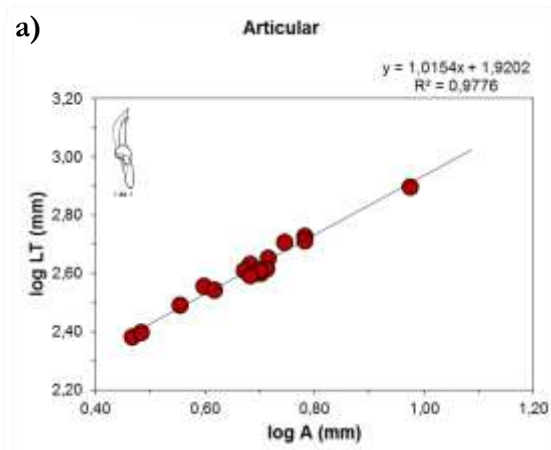


FIGURA 5. 11. Modelo alométrico para el articular de *Centropomus undecimalis*. a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura de la superficie articular, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura de la superficie articular, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura de la superficie articular.

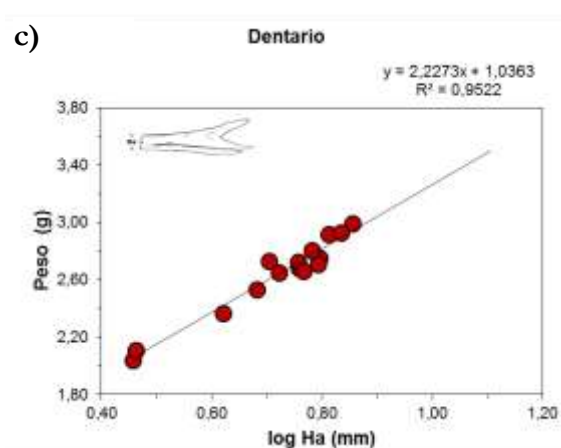
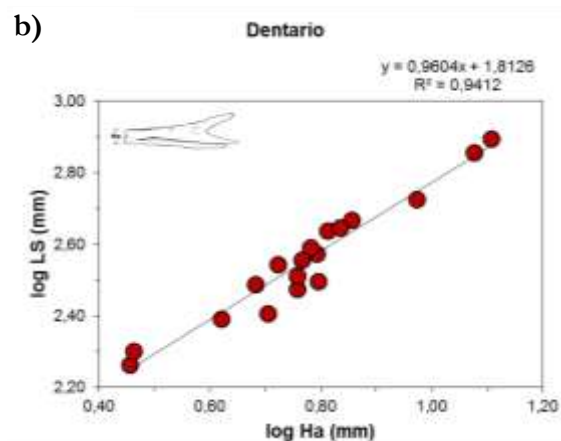
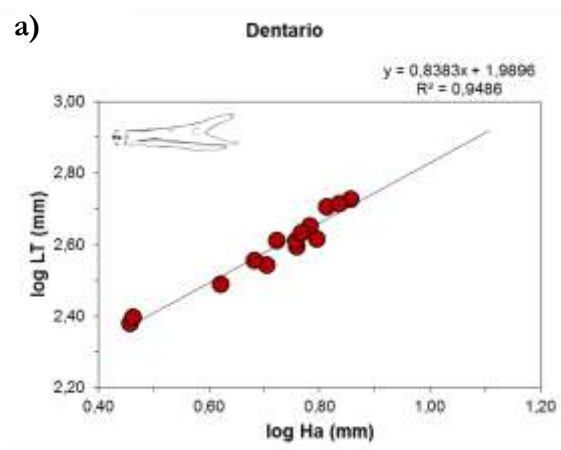


FIGURA 5. 10. Modelo alométrico para el dentario de *Centropomus undecimalis*. a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la altura anterior del dentario, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la altura anterior del dentario, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la altura anterior del dentario.

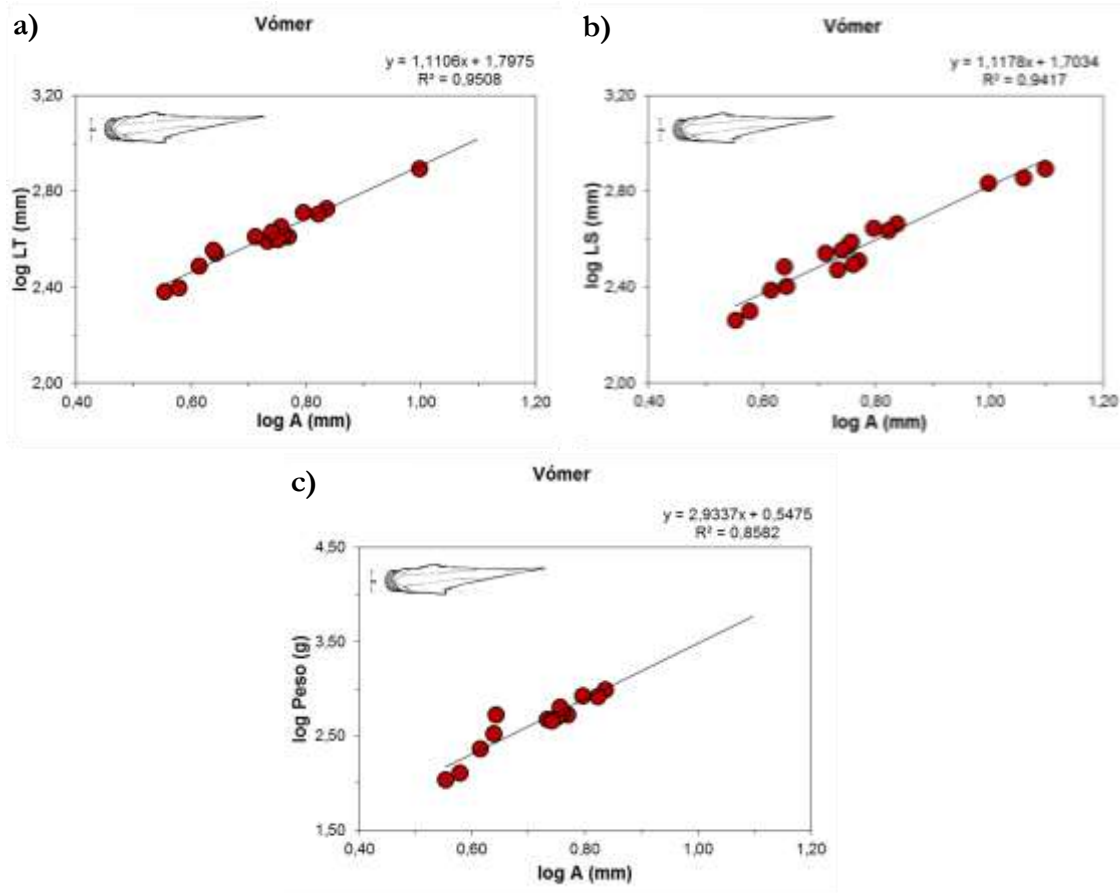


FIGURA 5. 12. Modelo alométrico para el vómer de *Centropomus undecimalis*. a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura medio-lateral del vómer, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura medio-lateral del vómer, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura medio-lateral del vómer.

5.2.4 - *Epinephelus morio* (Valenciennes, 1828), mero rojo

Los especímenes medidos mostraron correlaciones elevadas entre la Longitud estándar, Longitud total y el Peso (ver Figura 5.13).

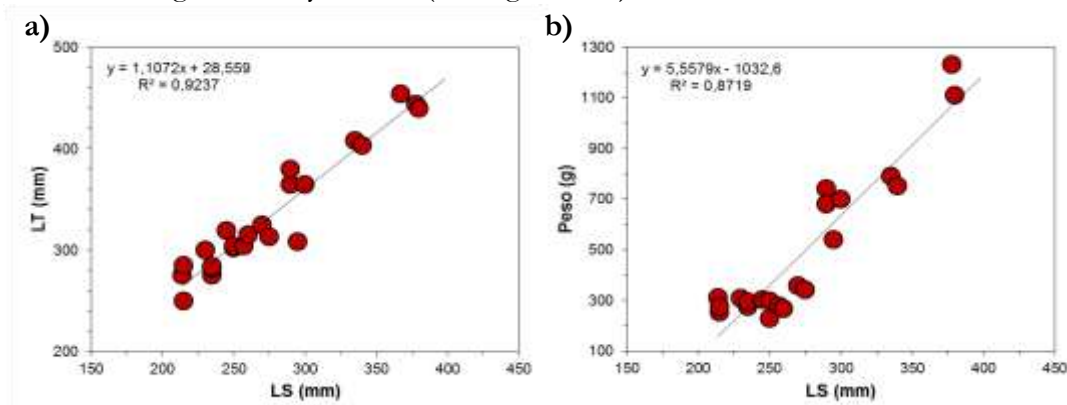


FIGURA 5. 13. Relaciones entre las tallas y el peso de los especímenes de referencia de *E. morio*. a) relación entre Longitud total y Longitud estándar, b) relación entre Peso y Longitud estándar.

Los resultados del tratamiento estadístico de las regresiones lineales se presentan en la Tabla 5.5 y los modelos alométricos en las Figuras 5.14 a 5.16.

Elemento	Estimación	n	Intercepto (a)	b	r	r ²	Desv. est.
Hiomandibular (H)	Longitud total (mm)	24	1,0477	1,0251	0,9782	0,9570	0,0170
	Longitud estándar (mm)	24	0,9204	1,0539	0,9712	0,9432	0,0202
	Peso	19	-2,3457	3,4616	0,9672	0,9354	0,0608
Articular (AA)	Longitud total (mm)	24	1,9386	0,8731	0,9721	0,9449	0,0192
	Longitud estándar (mm)	24	1,8250	0,9147	0,9833	0,9669	0,0154
	Peso (g)	12	0,5572	3,0914	0,9474	0,8976	0,0874
Dentario (Ha)	Longitud total (mm)	24	1,8631	0,8127	0,9768	0,9542	0,0175
	Longitud estándar (mm)	24	1,7624	0,8312	0,9646	0,9304	0,0223
	Peso (g)	19	0,2925	2,8688	0,9652	0,9316	0,0626

TABLA 5. 5. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para *E. morio*. H: altura máxima, AA: ancho de la superficie articular, Ha: altura anterior.

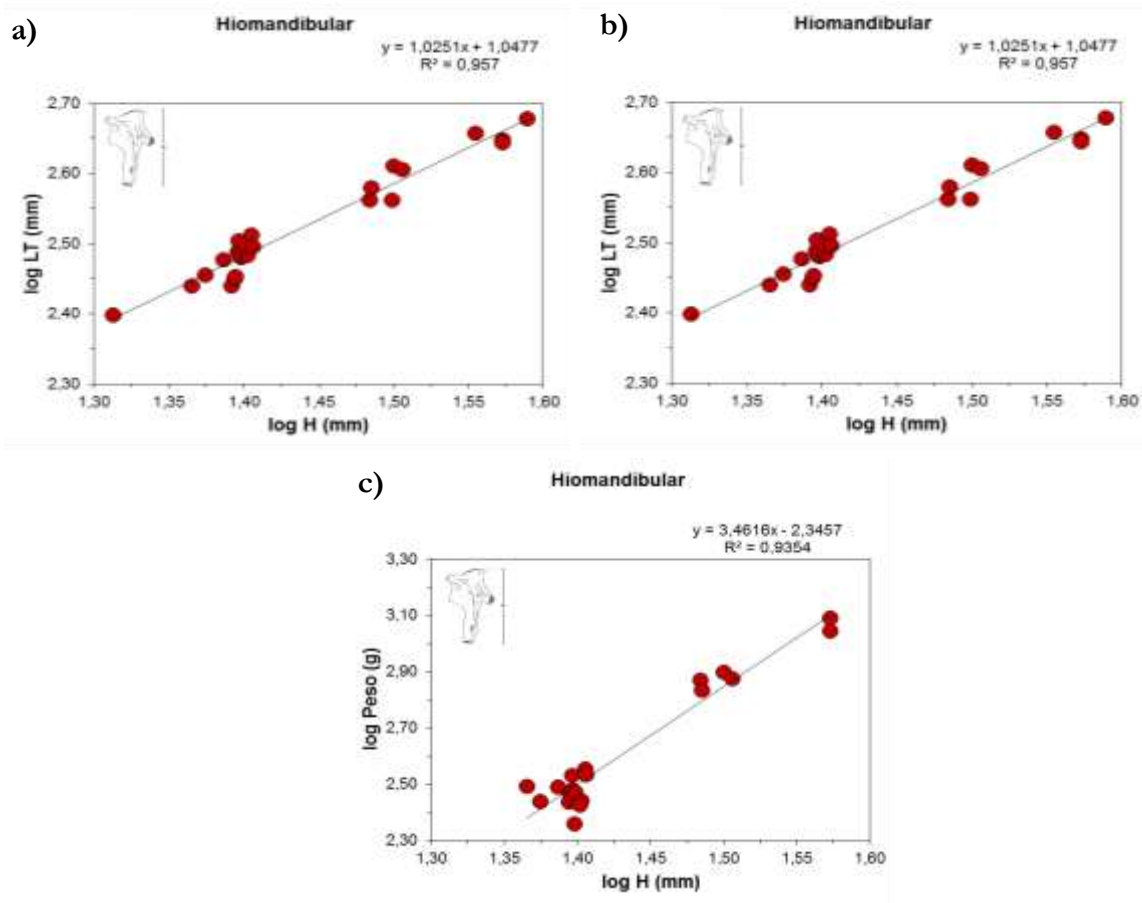


FIGURA 5. 14. Modelos alométricos para el hiomandibular de *Epinephelus morio*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la altura máxima del hiomandibular, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la altura máxima del hiomandibular, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la altura máxima del hiomandibular.

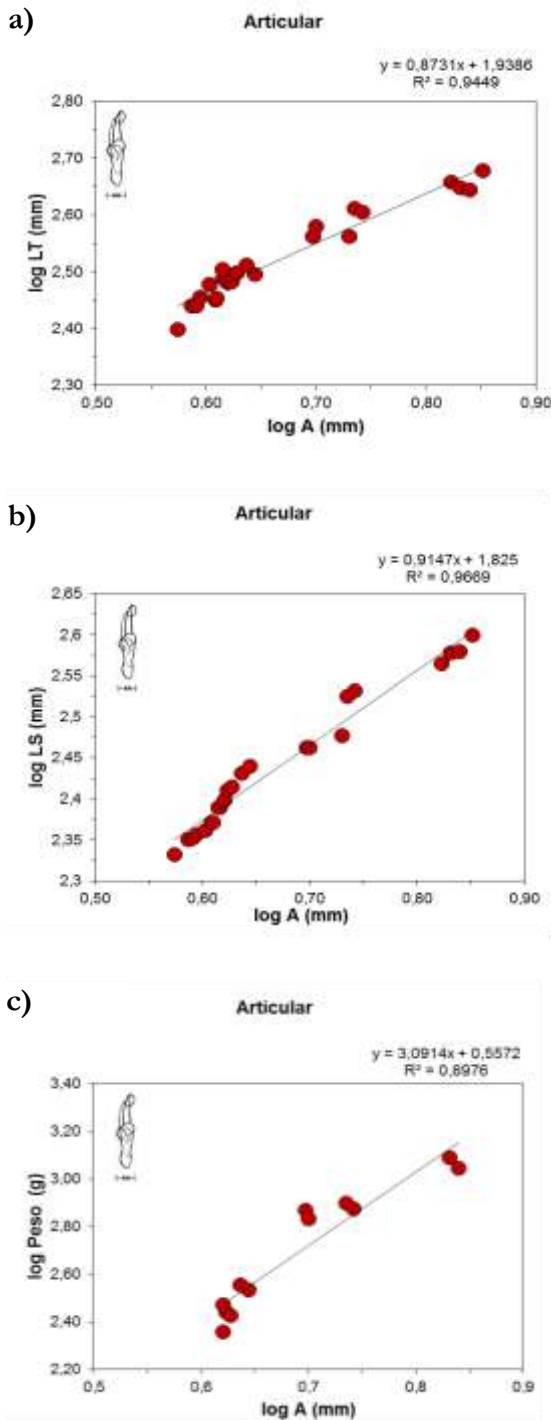


FIGURA 5. 16. Modelo alométrico para el articular de *Epinephelus morio*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura de la superficie articular, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura de la superficie articular, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura de la superficie articular.

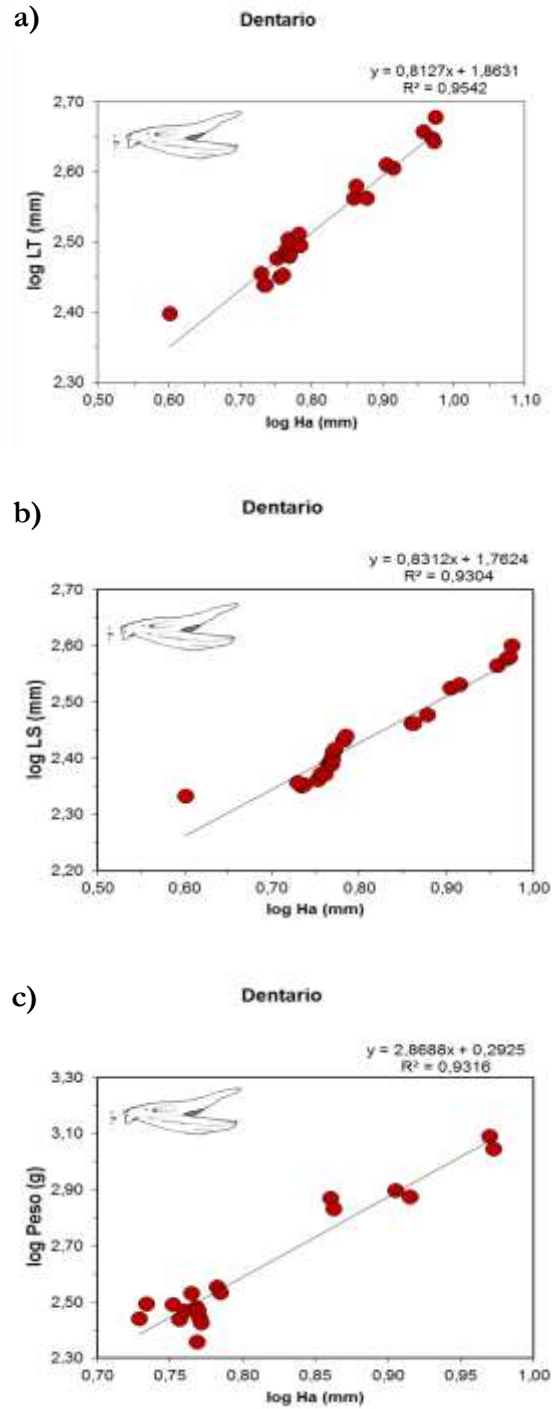


FIGURA 5. 15. Modelo alométrico para el dentario de *Epinephelus morio*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la altura anterior del dentario, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la altura anterior del dentario, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la altura anterior del dentario.

5.2.5 - *Cynoscion nebulosus* (Cuvier, 1830), corvina pinta

Los especímenes medidos mostraron correlaciones elevadas entre la Longitud estándar, Longitud total y el Peso (ver Figura 5.17). Los resultados del tratamiento estadístico de las regresiones lineales se presentan en la Tabla 5.6. y el modelo alométrico en las Figura 5.18.

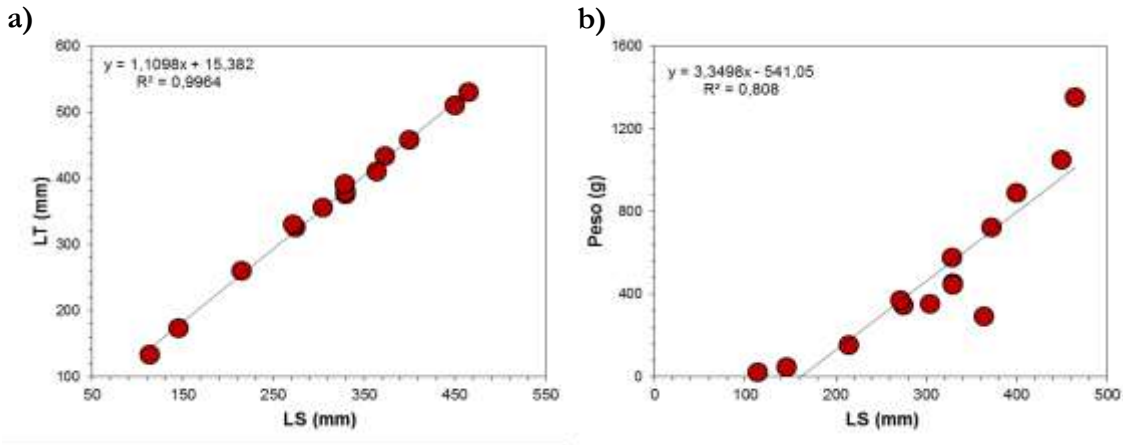


FIGURA 5. 17. Relaciones entre las tallas y peso de los especímenes de referencia de *C. nebulosus*. a) relación entre Longitud total y Longitud estándar, b) relación entre Peso y Longitud estándar.

Elemento	Estimación	n	Intercepto (a)	b	r	r²	Desv. est.
Otolito (L)	Longitud total (mm)	12	1,0730	1,2312	0,9786	0,9577	0,0399
	Longitud estándar (mm)	12	0,9724	1,2616	0,9738	0,9483	0,0454
	Peso (g)	14	-1,8966	3,7251	0,9979	0,9957	0,0348

TABLA 5. 6. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para *C. nebulosus*. L: longitud máxima.

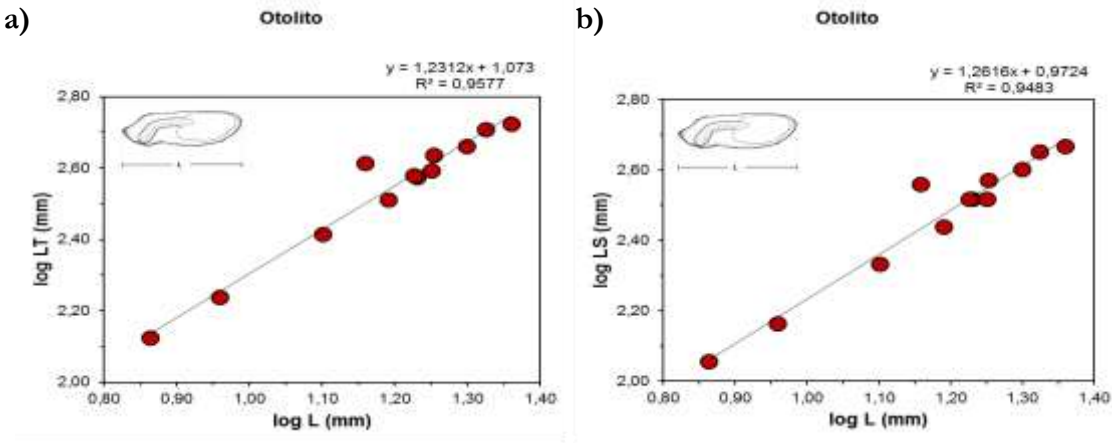


FIGURA 5. 18. Modelos alométricos para el otolito de *C. nebulosus*. a) Relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, c) Relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud máxima del otolito.

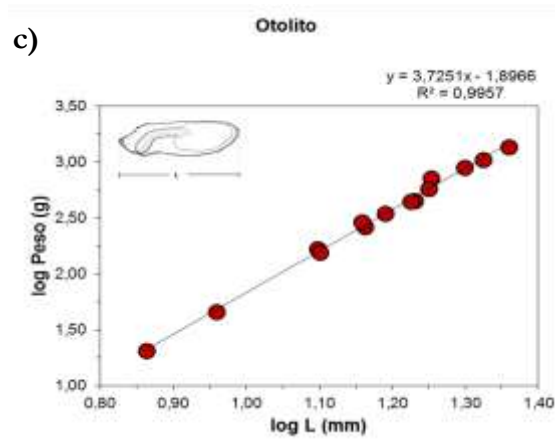


FIGURA 5. 18 (Continuación). Modelos alométricos para el otolito de *C. nebulosus*. C) Relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud máxima del otolito.

5.2.6 - *Micropogonias undulatus* (Linnaeus, 1766), gurrubata

Las medidas de la Longitud estándar, Longitud total y el Peso de los especímenes mostraron correlaciones elevadas (ver Figura 5.19).

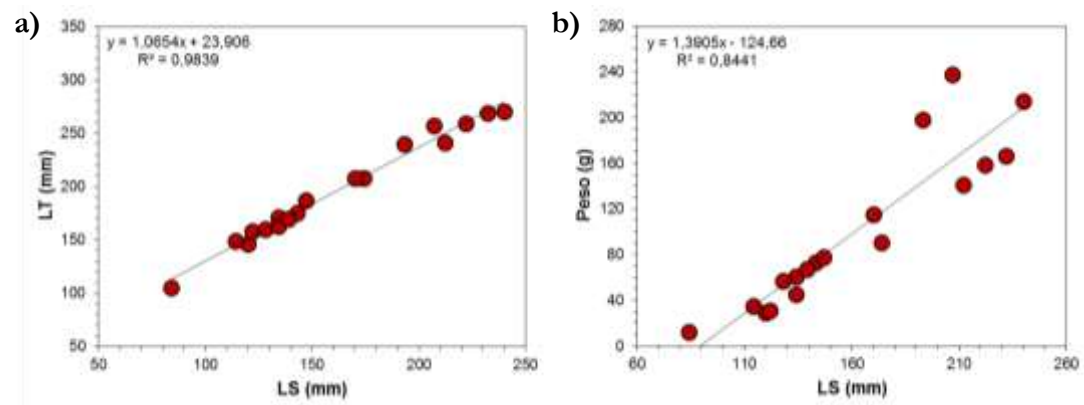


FIGURA 5. 19. Relaciones entre las tallas y peso de los especímenes de referencia de *M. undulatus*. a) Relación entre la Longitud total y la Longitud estándar, b) relación entre el Peso y la Longitud estándar.

Los resultados del tratamiento estadístico de las regresiones lineales se presentan en la Tabla 5.7 y los modelos alométricos en las Figuras 5.20 y 5.21.

Elemento	Estimación	n	Intercepto (a)	b	r	r ²	Desv. est.
Otolito (L)	Longitud total (mm)	19	1,3022	1,0468	0,9795	0,9595	0,0229
	Longitud estándar (mm)	18	1,1188	1,1517	0,9746	0,9498	0,0291
	Peso (g)	21	-1,2391	3,3523	0,9839	0,9680	0,0666
Proatlas (AVa)	Longitud total (mm)	19	1,9342	0,6911	0,9593	0,9202	0,0322
	Longitud estándar (mm)	18	1,8184	0,7536	0,9467	0,8962	0,0418
	Peso (g)	22	0,8227	2,1334	0,9620	0,9255	0,1008

TABLA 5. 7. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para *M. undulatus*. L: longitud máxima, AVa: anchura vertebral anterior.

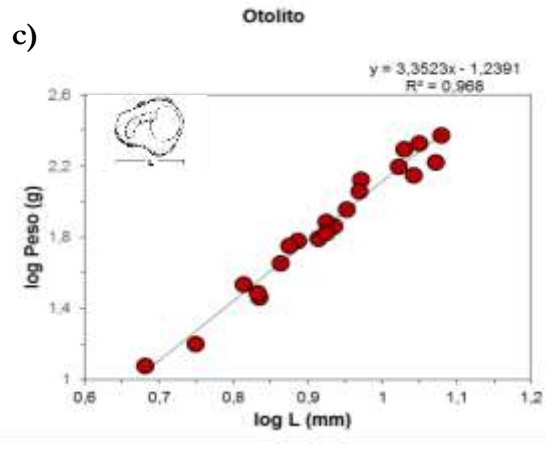
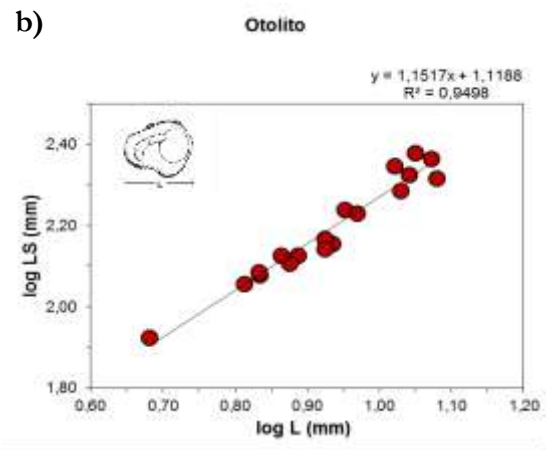
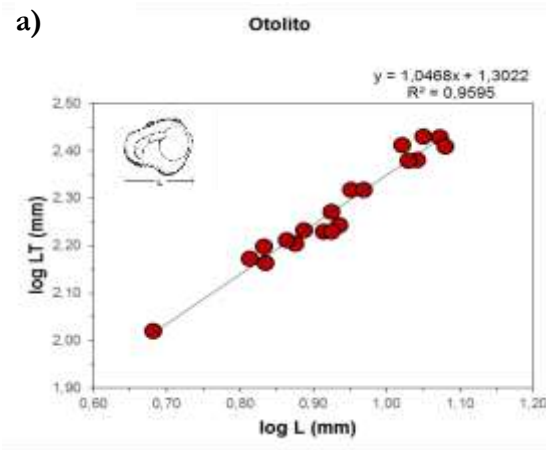


FIGURA 5. 21. Modelo alométrico para el proatlas de *Micropogonias undulatus*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura vertebral anterior, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura vertebral anterior, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura vertebral anterior.

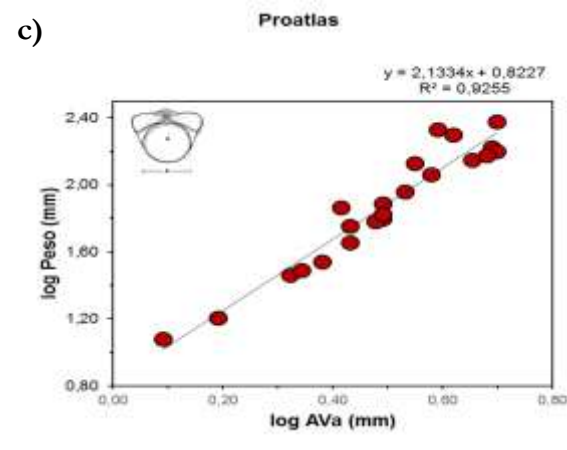
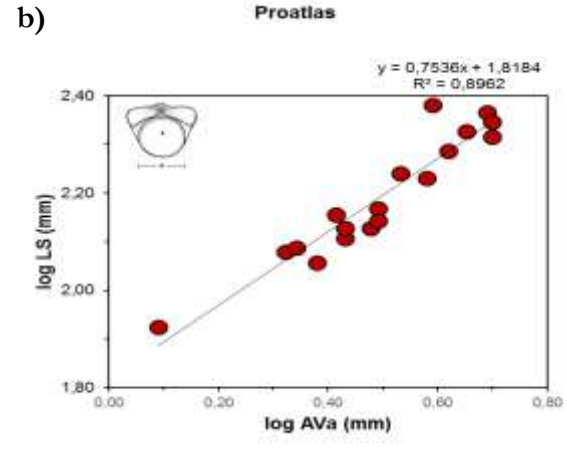
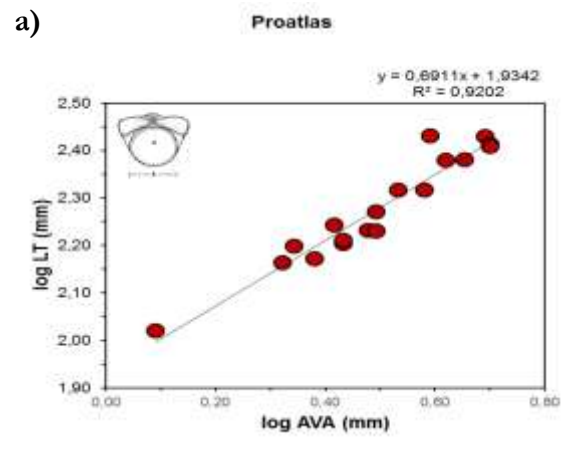


FIGURA 5. 20. Modelo alométrico para el otolito de *Micropogonias undulatus*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud máxima del otolito.

5.2.7 - *Pogonias cromis* (Linnaeus, 1766), tambor negro

Los especímenes medidos presentaron correlaciones elevadas con respecto a la Longitud estándar, Longitud total y el Peso (ver Figura 5.22).

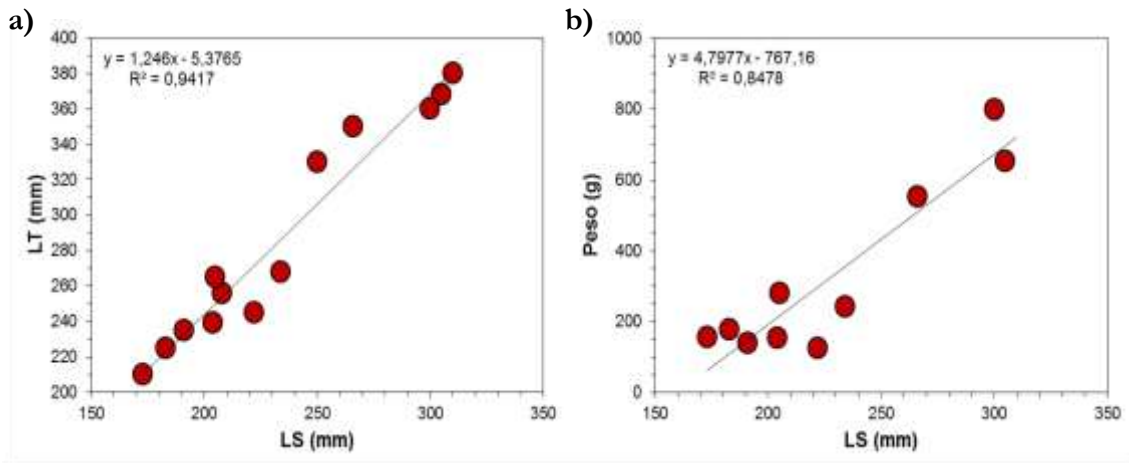


FIGURA 5. 22. Relaciones entre las tallas y peso de los especímenes de referencia de *P. cromis*. a) Relación entre la Longitud total y la Longitud estándar, b) relación entre el Peso y la Longitud estándar.

Los resultados del tratamiento estadístico de las regresiones lineales se presentan en la Tabla 5.8 y los modelos alométricos en las Figura 5.23 a 5.26.

Elemento	Estimación	n	Intercepto (a)	b	r	r ²	Desv. est.
Otolito (L)	Longitud total (mm)	13	1,2353	1,2340	0,9431	0,8894	0,0316
	Longitud estándar (mm)	13	1,2724	1,1083	0,8914	0,7946	0,0409
	Peso (g)	11	-1,4102	3,9477	0,9196	0,8457	0,1235
Proatlas (AVa)	Longitud total (mm)	13	1,8512	0,8358	0,9714	0,9435	0,0226
	Longitud estándar (mm)	13	1,8323	0,7411	0,9065	0,8218	0,0381
	Peso (g)	12	0,6224	2,6195	0,9607	0,9229	0,0890
Placa faríngea superior (Ld)	Longitud total (mm)	8	1,5805	0,7500	0,9890	0,9781	0,0135
	Longitud estándar (mm)	8	1,6162	0,6496	0,9217	0,8496	0,0327
	Peso (g)	8	-0,7768	2,7737	0,9650	0,9312	0,0903
Placa faríngea inferior (Ld)	Longitud total (mm)	8	1,6027	0,7381	0,9966	0,9931	0,0075
	Longitud estándar (mm)	8	1,6302	0,6439	0,9354	0,8749	0,0299
	Peso (g)	8	-0,7389	2,7680	0,9860	0,9721	0,0575

TABLA 5. 8. Resultados del tratamiento estadístico de las relaciones lineales para *P. cromis*. AVa: anchura vertebral anterior, L: longitud máxima, Ld: longitud de la superficie dentaria.

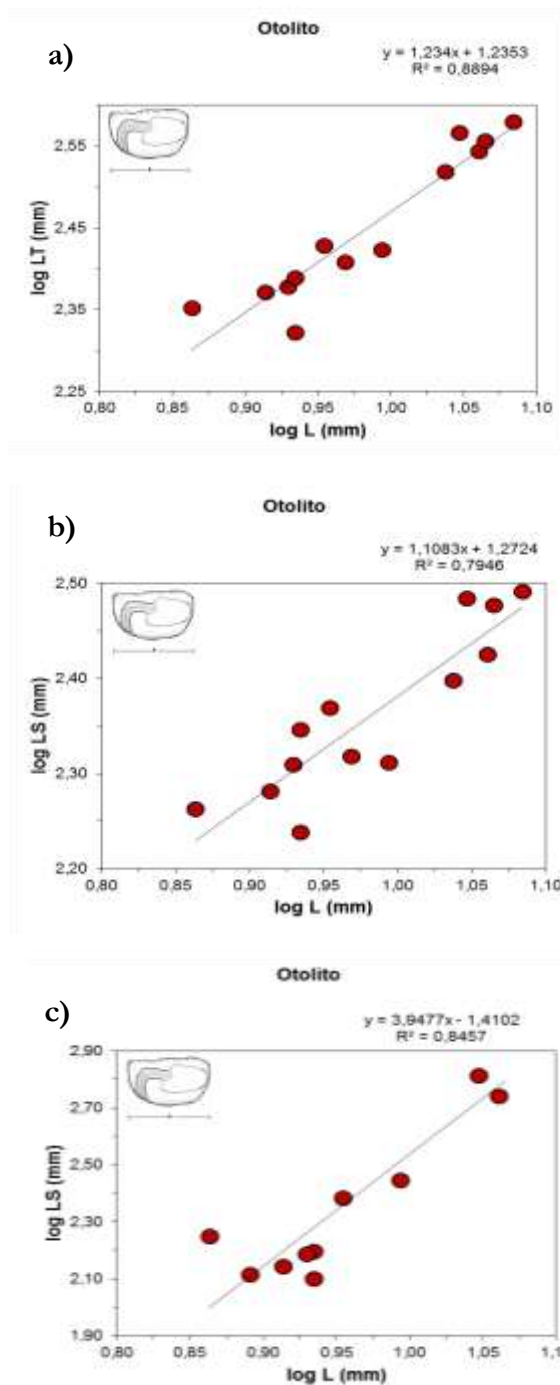


FIGURA 5. 24. Modelo alométrico para el otolito de *Pogonias cromis*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud máxima del otolito, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud máxima del otolito.

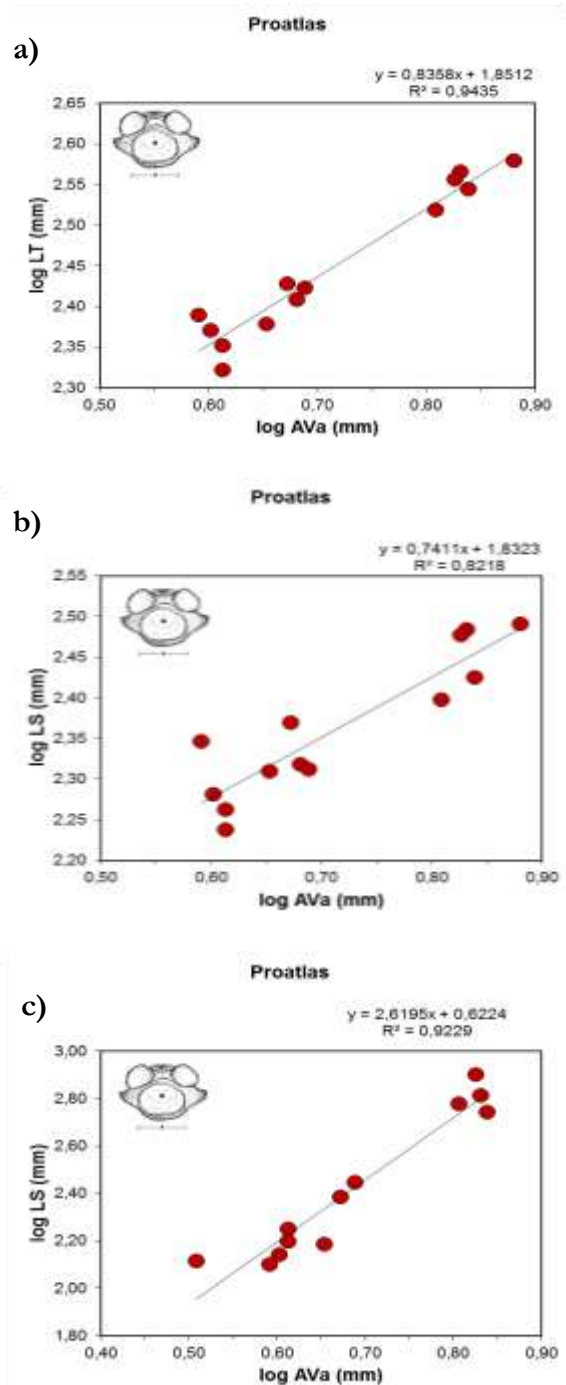


FIGURA 5. 23. Modelo alométrico para el proatlas de *Pogonias cromis*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la anchura vertebral anterior, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la anchura vertebral anterior, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la anchura vertebral anterior.

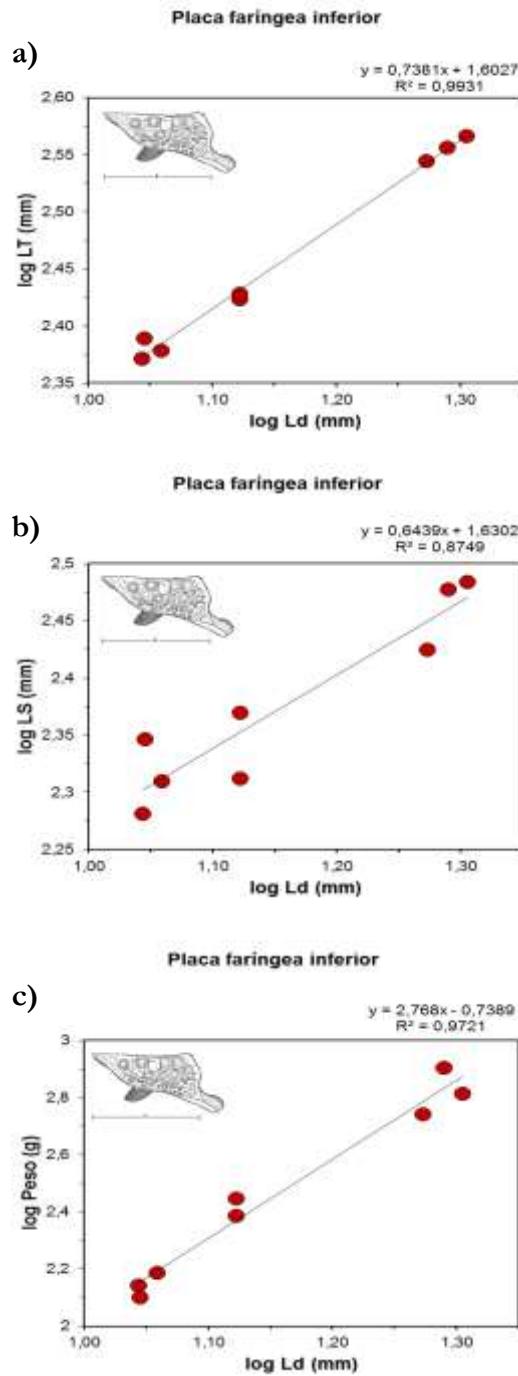


FIGURA 5. 25. Modelo alométrico para la placa faríngea inferior de *Pogonias cromis*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria

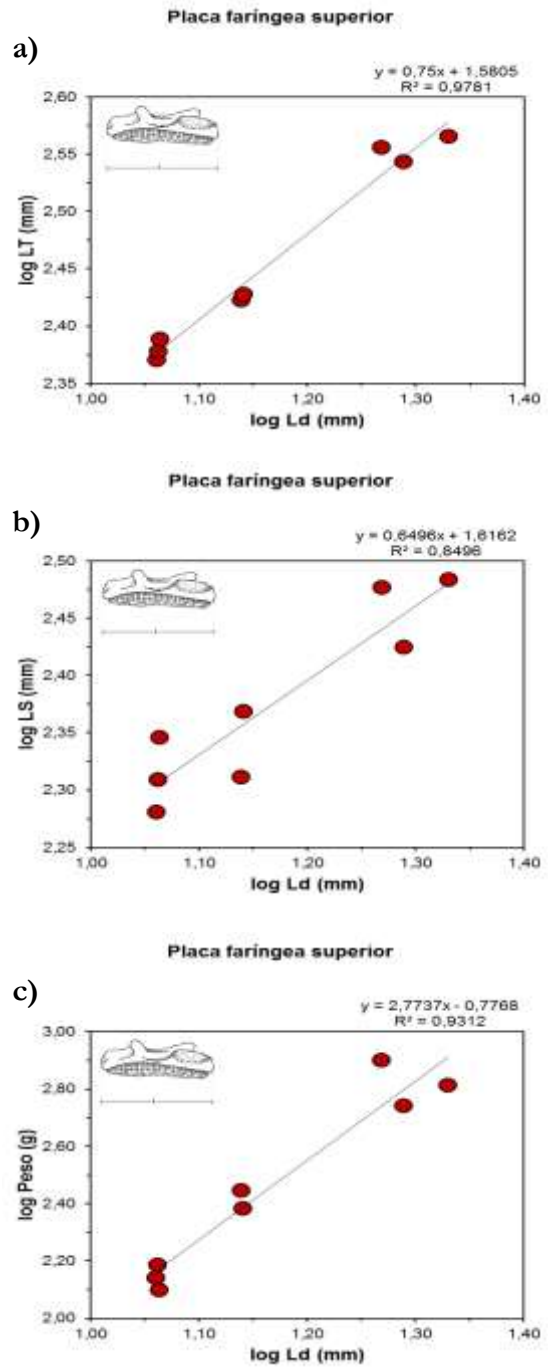


FIGURA 5. 26. Modelo alométrico para la placa faríngea superior de *Pogonias cromis*. a) relación entre el logaritmo de la Longitud total y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria, b) relación entre el logaritmo de la Longitud estándar y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria, c) relación entre el logaritmo del Peso y el logaritmo de la longitud de la superficie dentaria.

5.3 - Conclusiones

En este Capítulo se ha presentado la metodología para predecir la talla (Longitud estándar y Longitud total) y el peso a partir de los huesos de siete especies de teleósteos comúnmente recuperados en el Mundo Maya. Los estudios osteométricos dieron como resultado un total de 57 ecuaciones regresión, con elevados coeficientes de correlación, que representan modelos alométricos para 19 elementos esqueléticos. Las ecuaciones fueron aplicadas en el material ictioarqueológico de Mayapán e Xcambó (ver Capítulo 4) y permitieron evaluar la contribución de estos peces a la economía, identificar métodos de pesca además de contribuir a la estimación del NMI. El aporte metodológico de este capítulo no se restringe al área maya, ya que estas ecuaciones pueden ser utilizadas en distintas regiones a lo largo de la costa del Atlántico Oeste ámbito geográfico que comprenden las especies estudiadas.

Capítulo 6 - Morfotipología Vertebral en Carcharhíniformes

6.1 - Introducción

De las aproximadamente 1000 especies actuales de Condriktios, el 48% son “tiburones” (Seláneos: 510 especies) y el 47% rayas (Rajiformes: 500 especies) (BBC, 2015). Prácticamente todas estas especies son depredadoras, ocupando además los tiburones la cima de las cadenas tróficas marinas (Helfman *et al.*, 2009). Esta posición en la cúspide de las cadenas tróficas convierte a los tiburones en buenos indicadores de la “salud” del ecosistema donde habitan, cuanto mayor la biomasa y diversidad de tiburones, mayor la biomasa y diversidad de las poblaciones de peces por ellos depredadas (Stevens *et al.*, 2000; Heithaus *et al.*, 2008; Heupel *et al.*, 2009; Ferretti *et al.*, 2010; Jacques 2010). Pero esta posición trófica y, sobre todo, sus tallas (normalmente próximas o por encima del metro) hacen que los tiburones sean un conjunto altamente vulnerable a la acción humana (Stevens *et al.*, 2000; Ferretti *et al.*, 2010).

Por todo ello, en tiempos recientes se ha venido dando mayor importancia por parte de los biólogos marinos y de pesquerías al calibrado, tanto cualitativo (diversidad taxonómica) como cuantitativo (biomasa que representan), de tiburones y rayas en las descargas pesqueras de todo el mundo (Stevens *et al.*, 2000; Robins *et al.*, 2006; DeMartini *et al.*, 2008). Estos estudios tienen la desventaja de ocuparse sólo de los datos de las últimas décadas, cuando la sobreexplotación de los caladeros era ya acusada y, por lo tanto, carecen de la perspectiva histórica que sólo determinados documentos o el registro arqueológico pueden proporcionar.

En general, los condriktios como conjunto y los tiburones como grupo, son raros en yacimientos arqueológicos, con frecuencias de restos raramente por encima del 5% del total de restos de peces (Roselló Izquierdo, 1989; Guzmán, 2007). Se trata de un fenómeno que se ha venido explicando por el hecho de que, al ser el “hueso” de estos animales un cartílago calcificado, las posibilidades de pervivencia en un depósito serían muy reducidas. Esta explicación, que se viene repitiendo desde hace mucho tiempo, no se sustenta, que sepamos, en ningún estudio experimental. Por otra parte, algunos elementos del esqueleto de los condriktios, caso de los dientes y de alguna espina o placa dérmica, están formados por tejidos mucho más mineralizados que el hueso convencional de los peces óseos, por lo que no cabría invocar para ellos ningún sesgo referido a pérdidas por disgregación del elemento en el sedimento. El problema, o el enigma, de por qué son tan infrecuentes estos restos de tiburones (y rayas) en yacimientos arqueológicos, por lo tanto, persiste.

Frente a este dato arqueozoológico, que se antoja particularmente extraño en una región como el Caribe y Golfo de México donde los tiburones y rayas son actualmente relativamente frecuentes (Kozuch y Fitzgerald, 1989; Kozuch, 1993), numerosas evidencias etnológicas y arqueológicas demuestran que la pesca de tiburones ha sido actividad importante en regiones como el Pacífico (Dye, 1983; Ono e Intoh, 211; Wright *et al.*, 2016) y el Atlántico sudamericano (Bueno Gonzales, 2005) mientras que Kozuch y Fitzgerald

(1989) y Kozuch (1993) remarcan la existencia de 14.000 centros vertebrales de tiburones en el área de Florida (en el yacimiento de Granada constan registrados, según estos autores, 5.650 centros vertebrales).

Como podemos ver en el Catálogo compilado para esta investigación (Capítulo 3), los restos de condríctios, y dentro de éstos los de tiburones (Seláceos), representan porcentajes que coinciden plenamente con los valores que normalmente presentan las ictiofaunas arqueológicas del resto del mundo (es decir, 3-4%; Tabla 6.1). Frente a esta situación lo que nosotros hemos podido constatar, tanto en el yacimiento costero de Xcambó (Capítulo 4.1) como en Mayapán (Capítulo 4.2) en el interior, son valores en un orden de magnitud por encima de aquéllos, lo que resulta a todas luces llamativo (es decir, 46-52%; Tabla 6.1)

PECES MAYAS	RESTOS IDENTIFICADOS	CONDRICTIOS	SELACEOS	CARCARINIDOS
Yacimientos Catálogo	38.196	1.542 (4,04%)	1061 (2,78%)	925 (2,42%)
Yacimientos Tesis	3.204	1.656 (51,7%)	1.561 (48,7%)	1.477 (46%)

TABLA 6.1. Relación del número de restos de Condriictios, Seláceos y Carcarínidos identificados tanto en los yacimientos estudiados en esta Tesis como los recogidos en el Catálogo (Capítulo 3) comparados con el número de total de restos de peces mayas. Los porcentajes se han calculado sobre 38.196 restos del Catálogo y sobre 3.204 restos de los yacimientos estudiados en esta Tesis.

Este hecho, además, revela otro dato igualmente significativo. Tanto en Mayapán como en Xcambó, la pesca de condriictios aparece fundamentalmente centrada sobre un grupo, el de los Carcarínidos, que prácticamente representa el 90% del conjunto. Frente a ello, en el conjunto de yacimientos del área maya, los Carcarínidos suponen escasamente el 60% de la muestra de Condriictios (Tabla 6.1). Estas diferencias son altamente significativas. Así, representando los Carcarínidos el 55% de las especies de Seláceos actuales (algo más del 21% de las especies de Condriictios actuales) los valores de Xcambó y Mayapán evidencian una pesquería de tiburones prácticamente monopolizada por este grupo (94% de los restos de Seláceos son Carcarínidos) en tanto que, si bien dominantes, los valores de Carcarínidos en los restantes yacimientos mayas apenas suponen el 87% de los restos de Seláceos (Tabla 6.1).

Si a todo esto añadimos las diferencias en lo que se refiere a biología, fenología, distribución y aspectos tales como riesgos para los humanos de las distintas especies de Carcarínidos que actualmente aparecen en el área maya, resulta sobremanera importante poder identificar, con la mayor precisión posible, los restos de Carcarínidos que recuperamos en nuestras colecciones arqueológicas. Ello es el objetivo prioritario de este capítulo, que elabora sobre un trabajo previo de Kozuch y Fitzgerald (1989) y que fue llevado a cabo durante una estancia de investigación en el Florida Museum of Natural History (Gainesville). Se da la circunstancia de que, por ser la mayoría de las especies en él contempladas especies cosmopolitas, el valor de los datos que se ofrecen a continuación exceden con creces el ámbito geográfico del mundo maya en particular o del Mar Caribe en general.

6.2 - Morfología de la columna vertebral

La columna vertebral de los Elasmobranquios está compuesta por un número variable de centros vertebrales anficélicos, con los arcos neurales anclados a los forámenes dorsales y los arcos hemales a los forámenes ventrales (Ridewood, 1921; Compagno, 1988). Sólo el centro vertebral está lo suficientemente calcificado como para preservarse, perdiéndose generalmente los arcos neurales y hemales y dejando, por tanto, los forámenes vacíos. El número de vértebras varía con la especie existiendo incluso variaciones intraespecíficas (Compagno, 1988).

A pesar de que la columna vertebral de los Elasmobranquios puede regionalizarse de varias formas según autores (Compagno, 1988; Kozuch y Fitzgerald, 1989) hemos

seguido, con modificaciones, los criterios de Kozuch y Fitzgerald (1989) los cuales dividen la columna vertebral en regiones. Así, distinguen una región anterior donde se incluyen las vértebras 1 a la 40, una región troncal media desde la vértebra 41 a la 70 y una región caudal que comprende desde la vértebra 71 en adelante. Además, las vértebras de la región anterior poseen espacios interforaminales dorsales más amplios que los ventrales mientras que en las vértebras de la región troncal dichos espacios son más estrechos; por último, en las vértebras de la región caudal los espacios interforaminales dorsales y ventrales son equivalentes (Kozuch y Fitzgerald, 1989: 148).

6.3 – Morfología general y elementos definidos en una vértebra

Debido a que, como ya hemos apuntado anteriormente, la morfología de las vértebras tanto a nivel inter- como intraespecífico es muy variada, proponemos en este apartado una categorización morfológica que nos permita distinguir morfológicamente no sólo regiones dentro de la columna vertebral sino también identificar, en la medida de lo posible, las distintas especies de Carcharhiniformes. A pesar de que las especies analizadas en esta Tesis no abarcan la totalidad de las que se pueden encontrar actualmente en el Golfo de México, este estudio se presenta como un primer acercamiento al análisis morfológico de sus elementos vertebrales.

En primer lugar, se describe una vértebra idealizada compuesta por todos los elementos potencialmente presentes en ella (Figura 6.1).

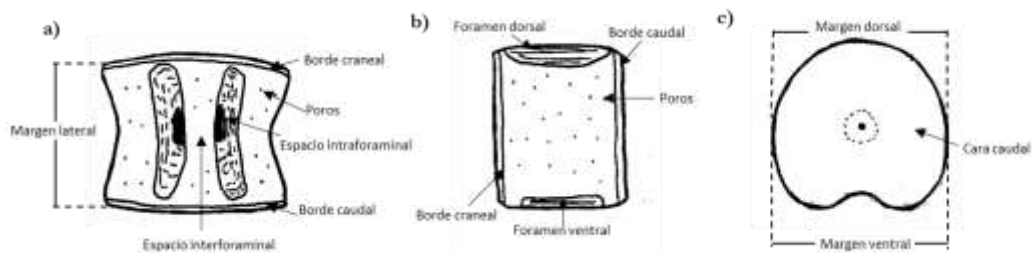


FIGURA 6. 1. Morfología general y elementos definidos en una vértebra idealizada de Carcharhiniforme. a) Norma dorsal; b) norma lateral; c) norma ventral. Tomado de Kozuch y Fitzgerald (1989) con modificaciones de N. Jiménez Cano.

Los elementos presentes en una vértebra idealizada a partir de los cuales se definirán morfotipos son los siguientes:

1. **Cuerpo o centro vertebral:** Limitado por las caras craneal y caudal y por los **márgenes dorsal y ventral** y **márgenes laterales**. En él podemos observar el resto de elementos definidos.
2. **Forámenes:** espacios de anclaje de los arcos neurales en la superficie dorsal y de los arcos hemales en la superficie ventral. Al espacio ocupado por cada foramen se le denomina **espacio intraforaminal**, mientras que el espacio que existe entre un foramen y otro es el **espacio interforaminal**.
3. **Caras:** cada una de las superficies de la vértebra que articula con la precedente, **cara craneal** o con la posterior, **cara caudal**. Ambas están delimitadas por los **bordes craneal y caudal**, respectivamente.
4. **Poros:** repartidos por el cuerpo en general, pueden ser variables en tamaño y localización

6.4 - Caracterización de morfotipos

Para poder operar con un sistema de referencia lo más objetivo posible se ha catalogado la variabilidad morfológica de las vértebras dentro de un sistema de morfotipos que, como apuntábamos en la sección anterior, se han definido sobre los distintos elementos presentes en una vértebra y que pasamos a detallar (inspirados en los diseñados por Lepiksaar, 1981-1983; Roselló, 1988, 1989 y Kozuch y Fitzgerald, 1989):

6.4.1. - Centro vertebral

En visión dorsal y ventral.

6.4.1.1 - Forma

- Triangular*: Este morfotipo está presente en el denominado por Compagno (1988) centro occipital, prácticamente idéntico, en morfología, en todas las especies de carcaríniformes analizadas (Figura 6.2a).
- Trapezoidal*: cara craneal de menor anchura que la cara caudal y longitud cráneo-caudal corta (Figura 6.2b). Este morfotipo se corresponde con las vértebras 1 y 2. Dentro de estas vértebras se pudo distinguir los forámenes abiertos.
- Cilindro recto*: caras craneal y caudal del mismo tamaño, con los márgenes laterales paralelos entre sí. (Figura 6.2c)
- Cilindro convexo*: caras craneal y caudal del mismo tamaño, con los márgenes laterales ligeramente convexos (Figura 6.2d).
- Cilindro cóncavo*: caras craneal y caudal del mismo tamaño pero con evidentes compresiones laterales que modifican su forma, incluso ocasionando recurvamientos en los bordes cráneo y caudal (Figura 6.2e).
- Cilindro en forma de reloj de arena*: longitud cráneo caudal larga, y compresión lateral muy marcada en la región central que proporciona una mayor anchura en torno a las caras craneal y caudal (Figura 6.2f).
- Cilindro irregular* (Figura 6.2g): longitud cráneo caudal corta y de morfología irregular en los márgenes laterales

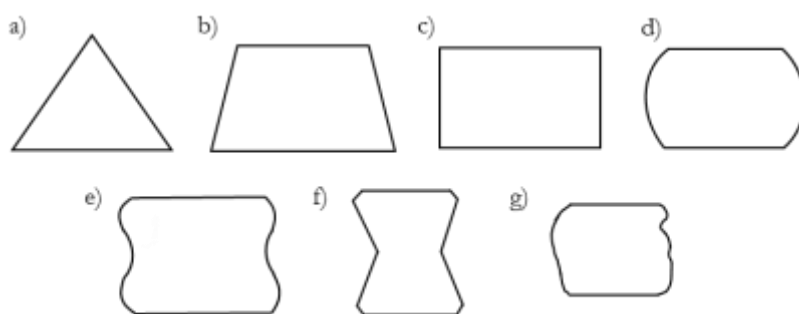


FIGURA 6. 2. Morfotipos del centro vertebral, en vista dorsal y ventral. a) triangular, b) trapezoidal, c) cilindro recto, d) cilindro convexo, e) cilindro cóncavo, f) cilindro en forma de reloj de arena, g) cilindro irregular

6.4.1.2 - Forámenes

Pueden ser abiertos (Figura 6.3a) o cerrados (Figura 6.3b), si son abiertos los forámenes dorsales y ventrales se fusionan entre sí originando un espacio continuo entre la zona dorsal y ventral de la vértebra. Este sería el caso de las vértebras 1 y 2.

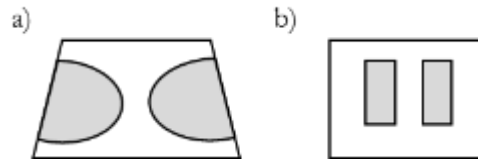


FIGURA 6. 3. Forámenes presentes en los centros vertebrales, a) abiertos y b) cerrados.

Únicamente cuando están cerrados es cuando podemos hablar de forámenes dorsales y ventrales. Estos pueden presentar los siguientes morfotipos:

A. Forma

Se refiere a la morfología que presentan los espacios intraforaminales.

- Rectangular*: longitud del espacio intraforaminal mayor a la anchura o anchura intraforaminal mayor a la longitud intraforaminal (Figura 6.4a y 6.4a').
- Cuadrada*: longitud y anchura del espacio intraforaminal similares (Figura 6.4b).
- Ovalada*: espacio intraforaminal más largo que ancho con ángulos redondeados (Figura 6.4c).
- Triangular*: espacios intraforaminales en forma de triángulo (Figura 6.4d).
- En forma de D*: espacios intraforaminales anchos con forma de D (Figura 6.4e).
- En forma de C*: espacios intraforaminales angostos y curvados que toman forma de C (Figura 6.4f).
- Arriñonado*: espacios intraforaminales anchos y curvados con forma de riñón (Figura 6.4g).
- En forma de U*: espacios intraforaminales anchos y cóncavos dorsalmente y convexos ventralmente (Figura 6.4h).
- En forma de X*: espacios intraforaminales angostos dispuestos en forma de X (Figura 6.4i).

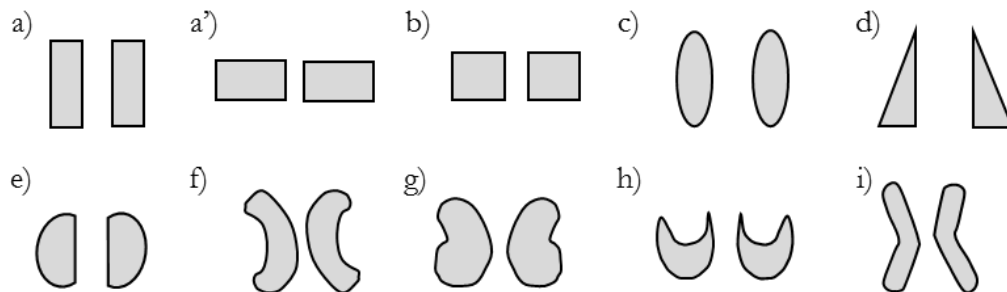


FIGURA 6. 4. Morfotipos presentes en los forámenes en función de la forma del espacio intraforaminal. a) y a') rectangular, b) cuadrado, c) ovalado, d) triangular, e) en forma de D, f) en forma de C, g) arriñonado, h) en forma de U, i) en forma de X.

B. Tamaño

Los siguientes morfotipos de los definen en función de la longitud cráneo-caudal de los espacios intraforaminales.

- Largo*: forámenes alcanzan los bordes craneal y caudal. (Figura 6.5a).
- Corto*: forámenes nunca alcanzan los bordes craneal y caudal (Figura 6.5b).

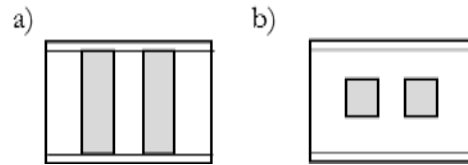


FIGURA 6. 5. Morfotipos de los forámenes en función de la longitud cráneo caudal, a) largos y b) cortos.

C. Espacio interforaminal

Aplicado tanto a los forámenes dorsales como a los ventrales.

- Reducido*: los forámenes se encuentran prácticamente en contacto. Es el caso de los forámenes dorsales de zona media de la columna vertebral (Figura 6.6a).
- Amplio*: forámenes claramente separados entre sí, particularmente en la zona ventral de la vértebra (Figura 6.6b).
- Medio*: morfotipo a mitad de camino que los precedentes (Figura 6.6c).
- Saliente*: en visión anterior o posterior el espacio interforaminal se proyecta dorsal y/o ventralmente (Figura 6.6d).
- Cóncavo*: en visión anterior o posterior el espacio interforaminal se encuentra deprimido dorsal y/o ventralmente (Figura 6.6e).

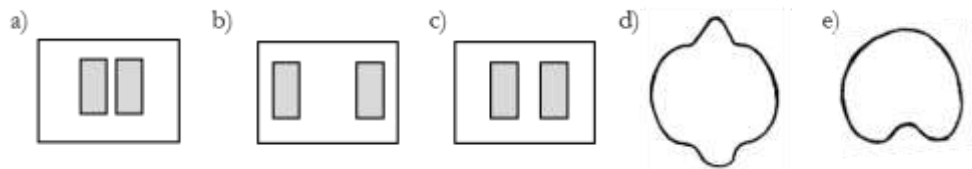


FIGURA 6. 6. Morfotipo de los forámenes en función del espacio interforaminal. a) reducido, en vista dorsal y ventral, b) amplio, en vista dorsal y ventral c) medio, en vista dorsal y ventral, d) saliente, en vista anterior y posterior, e) cóncavo, en vista anterior y posterior.

6.4.2 - Caras

Morfotipos definidos tanto para las caras craneales como caudales.

6.4.2.1 - Forma

- Circular*: caras de forma redondeada (Figura 6.7a).
- Ovalada*: comprimidas lateralmente que ocasiona forma de óvalo (Figura 6.7b).
- Elipsoidea*: deprimidas dorsal y ventralmente originando forma de elipse (Figura 6.7c).
- Cruciforme*: ocasionado por proyecciones de los espacios interforaminales (Figura 6.7d).
- Irregular*: Con bordes ventrales convexos ocasionado por las depresiones en los espacios interforaminales dorsales y/o ventrales (Figura 6.7e).

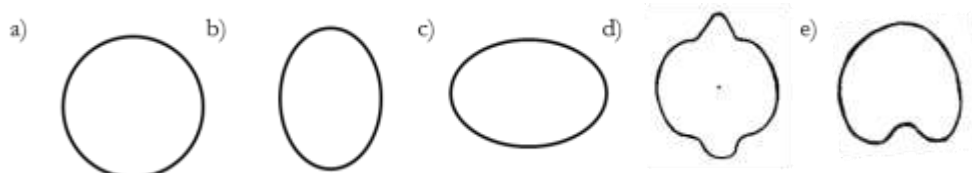


FIGURA 6. 7. Morfotipos definidos para las formas de las caras craneales y caudales de las vértebras en función de su forma. a) circular, b) ovalada, c) elipsoidea, d) cruciforme, e) irregular

6.4.2.1 - Bordes

- a) *Gruesos*: bordes anchos y bien definidos (Figura 6.8a)
- b) *Finos*: bordes apenas perceptibles (Figura 6.8b).
- c) *Redondeados*: bordes que debido a las compresiones de los márgenes laterales se redondean (Figura 6.8c).

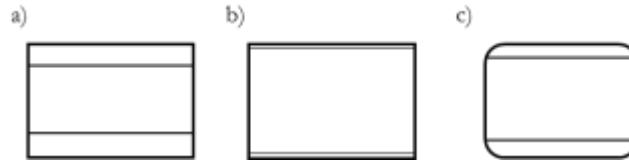


FIGURA 6. 8. Morfotipos definidos para los bordes de las caras craneales y caudales, a) gruesos, b) finos, d) redondeados.

6.4.3 - Poros

6.4.3.1 - Tamaño:

- a) *Pequeños*: apenas perceptibles (Figura 6.9a).
- b) *Grandes*: poros evidentes que en algunos casos hacen menos densa a la vértebra (Figura 6.9b).

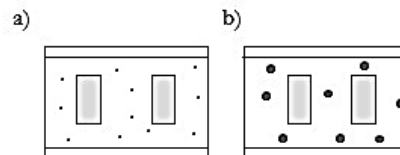


FIGURA 6. 9. Morfotipos definidos para los poros en función de su tamaño, a) pequeños, b) grandes

6.4.3.2 - Distribución

- a) *Concentrada*: en el espacio interforaminal o en el borde (Figura 6.10a)
- b) *Aleatoria*: distribuidos sin ningún patrón específico (Figura 6.10)

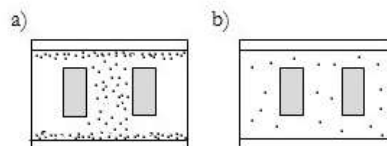


FIGURA 6. 10. Morfotipos definidos para los poros en función de su distribución, a) concentrados, b) distribuidos aleatoriamente.

6.5 - Morfotipología vertebral comparada en algunas especies de Carcharhiniformes

6.5.1 - *Carcharhinus leucas* (Müller & Henle, 1839), tiburón toro o xmoá

Número de vértebras: 208-219 (Compagno, 1988: 429).

- **Centro occipital (Figura 6.11):** Pieza, que articula con el basioccipital, de forma triangular en su cara anterior y circular en la cara caudal. Sin ningún otro elemento reconocible salvo que se encuentra ocupada por una serie de poros distribuidos aleatoriamente.

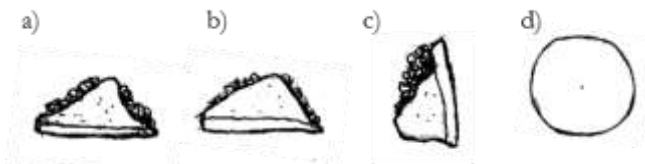


FIGURA 6. 11. Centro occipital de *C. leucas*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

- **Vértebras 1 y 2 (Figura 6.12):** Ambas de forma trapezoidal con presencia de forámenes abiertos. En condiciones naturales este espacio se encuentra ocupado por cartílago muy poco calcificado dando el aspecto de un material esponjoso. Caras cráneo caudal circulares, con presencia de poros en los espacios interforaminales y bordes gruesos.

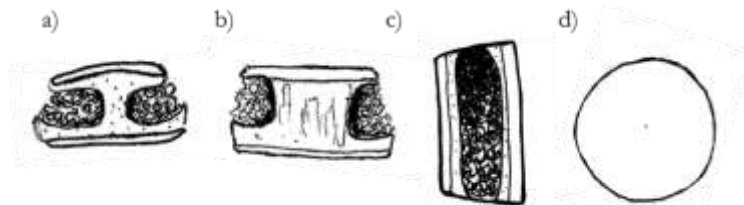


FIGURA 6. 12. Vértebra 2 de *C. leucas*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

- **Vértebras 3-8 (Figura 6.13):** Vértebras cortas de morfotipo cilindro convexo. Caras vertebrales circulares de bordes gruesos. Forámenes tanto dorsales como ventrales cortos, cuadrados y rectangulares respectivamente, si bien los rectangulares de bordes redondeados; espacio interforaminal en ambos casos de tamaño medio. Poros concentrados en los espacios interforaminales y en los bordes cráneo-caudales, dispuestos en forma circular.

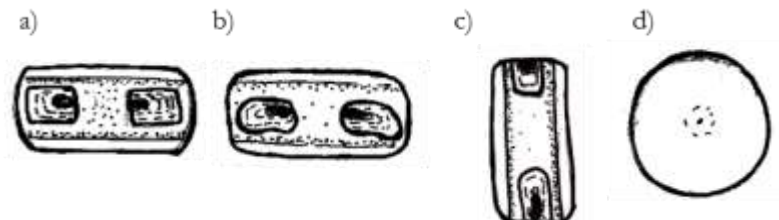


FIGURA 6. 13. Vértebra 6 de *C. leucas*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 9-14 (Figura 6.14): vértebras morfológicamente similares a las descritas en el apartado anterior con la particularidad de que los forámenes ventrales presentan morfotipo en forma de U; espacio interforaminal dorsal reducido. Los poros, a diferencia del caso anterior, se encuentran dispersos de forma aleatoria.

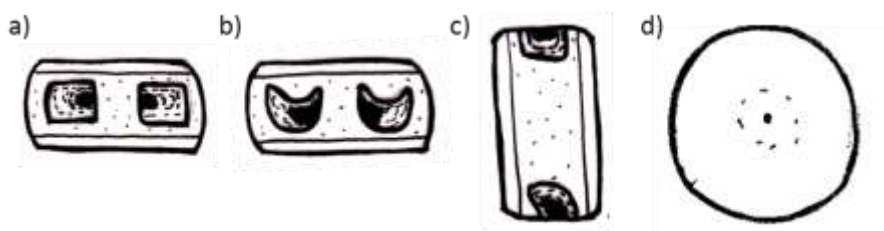


FIGURA 6. 14. Vértebra 11 de *C. leucas*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior

-Vértebras 15-40 (Figura 6.15): vértebras ligeramente más largas que las anteriores, pero igualmente de morfotipo cilindro convexo. Las caras son de morfotipo cruciforme debido a que los espacios interforaminales son ligeramente salientes; igualmente los bordes cráneo-caudales son gruesos. Forámenes dorsales prácticamente largos y cuadrados, espacio interforaminal saliente con presencia de poros dispersos. Forámenes ventrales largos en forma de D, localizados en un espacio interforaminal medio igualmente saliente. Poros dispersos en toda la superficie vertebral.

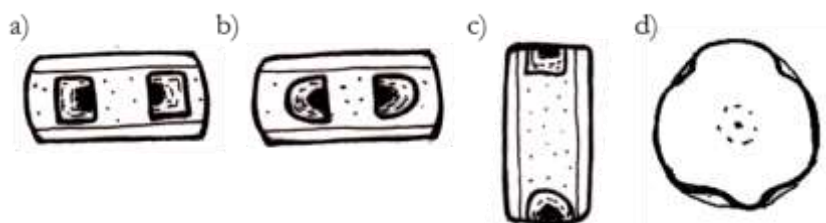


FIGURA 6. 15. Vértebra 25 de *C. leucas*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

- Vértebra 41-52 (Figura 6.16): vértebras más cortas que las anteriores, su morfotipo es cilindro recto con caras acusadamente cruciformes debido a que el espacio interforaminal es particularmente saliente; bordes igualmente gruesos. Los forámenes dorsales son largos y rectangulares, mientras que los ventrales son también largos pero cuadrados; como acabamos de mencionar en ambos casos el espacio interforaminal es amplio particularmente saliente. Poros igualmente dispersos por toda la superficie vertebral.

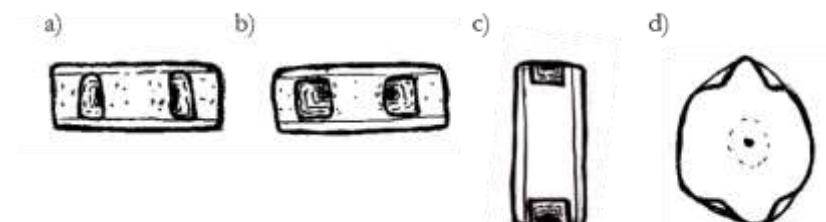


FIGURA 6. 16. Vértebra 43 de *C. leucas*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

- Vértebras 53-66 (Figura 6.17): vértebras de morfotipo cilindro cóncavo y con un evidente aumento en la longitud vertebral. De caras casi circulares y de bordes gruesos. Los forámenes dorsales son cortos y en forma de D con su espacio interforaminal mediano y ligeramente proyectado, y ocupado por poros pequeños concentrados el margen del

foramen. Los forámenes ventrales, también cortos, son de forma arriñonada; en este último caso el espacio interforaminal es algo más amplio.

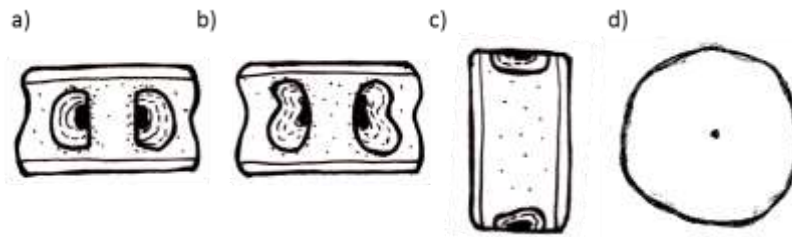


FIGURA 6. 17. Vértebra 56 de *C. leucas*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

- **Vértebra 67-68:** vértebras de transición que en determinados individuos se comporta a efectos de morfotipos o bien como las vértebras anteriores (53-66) o bien como las del apartado siguiente.

- **Vértebra 69-108 (Figura 6.18):** de morfotipo cilindro cóncavo con una evidente reducción en la longitud vertebral; son fácilmente distinguibles de las vértebras 15 a 40 porque los espacios interforaminales no son salientes, esto proporciona a las caras una forma redondeada; los bordes son finos. Forámenes dorsales cortos y cuadrados y ventrales cortos y en forma de D, espacios interforaminales amplios. Por último, se pueden observar pequeños poros dispersos por la superficie vertebral.

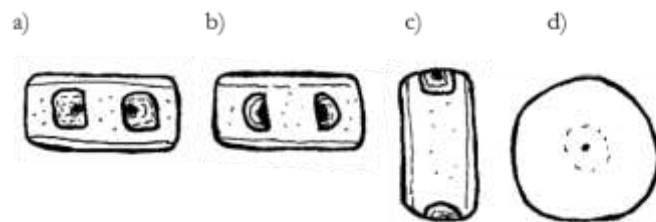


FIGURA 6. 18. Vértebra 81 de *C. leucas*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

- **Vértebra 109-208/219 (Figura 6.19):** únicas vértebras de caras ovaladas de bordes finos. De morfotipo cilindro recto con una reducción progresiva en longitud vertebral. Forámenes dorsales cortos y cuadrados con ángulos redondeados, espacio interforaminal dorsal amplio. Forámenes ventrales cortos y rectangulares y espacio interforaminal ventral reducido.

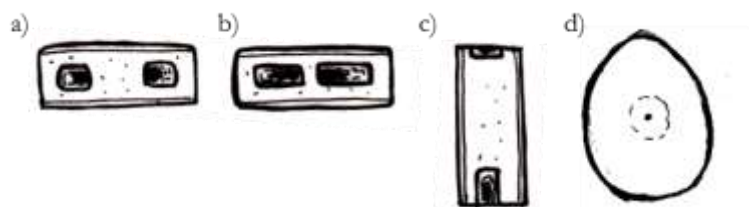


FIGURA 6. 19. Vértebra 135 de *C. leucas*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

6.5.2 - *Carcharhinus limbatus* (Müller & Henle, 1839), tiburón jaquetón

Número de vértebras 194-203 (Compagno, 1988: 429).

-Centro occipital (Figura 6.20): Centro incompleto de forma triangular en sus vistas dorsal y ventral y de cara caudal elipsoidea; el borde caudal es grueso.

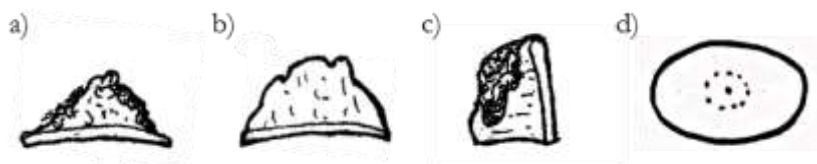


FIGURA 6. 20. Centro occipital de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista posterior.

-Vértebra 1 (Figura 6.21): de morfotipo trapezoidal, con acúmulos de cartílago en los forámenes abiertos tanto dorsales como ventrales. Caras tanto craneal como caudal de forma semi-circular, debido a que el margen dorsal es recto. Bordes gruesos. En algunos ejemplares analizados los arcos neurales y haemales se mantienen unidos al centro vertebral. Los forámenes abiertos se encuentran separados por un espacio interforaminal angosto tanto en la zona dorsal como ventral.

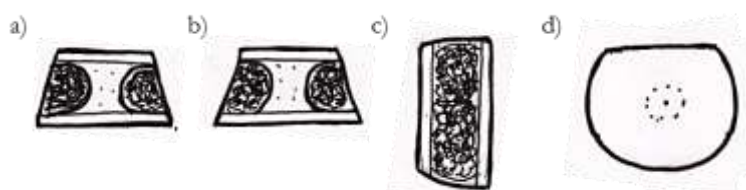


FIGURA 6. 21. Vértebra 1 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 2 (Figura 6.22): de morfotipo cilindro recto, aunque insinuado ya que las caras laterales son algo convexas. Las caras craneal y caudal son irregulares ya que el espacio interforaminal dorsal es cóncavo; bordes gruesos. Los forámenes son abiertos y ocupados por acúmulos de cartílago, como acabamos de mencionar el espacio interforaminal dorsal es deprimido; este al igual que el espacio interforaminal ventral son de tamaño mediano y se encuentran ocupados por una serie de pequeños poros. En todos los ejemplares analizados los arcos neurales y haemales se mantienen unidos al centro vertebral.

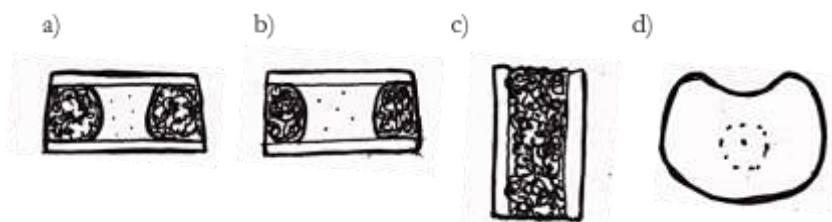


FIGURA 6. 22. Vértebra 2 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 3-5 (Figura 6.23): igualmente de morfotipo cilindro recto aunque ligeramente más largas que las dos anteriores. Caras circulares y con bordes gruesos. Forámenes dorsales cortos y cuadrados y de espacio interforaminal dorsal reducido. Los forámenes ventrales son rectangulares con los bordes redondeados y se extienden hasta las

caras laterales, ocasionando que espacio interforaminal ventral sea amplio. Pequeños poros se encuentran en los espacios interforaminales en pequeño número.

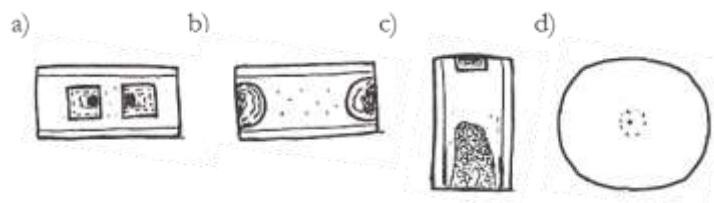


FIGURA 6. 23. Vértebra 5 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 6-9 (Figura 6.24): Cilindro recto con un ligero aumento de la longitud vertebral. Las caras tanto craneal como caudal son irregulares ya que los márgenes dorsal y ventral se encuentran sensiblemente aplanados; igualmente los bordes son gruesos sobresaliendo incluso de las paredes laterales. Los forámenes dorsales son cortos y rectangulares delimitados por es un espacio interforaminal amplio con presencia de algunos poros; por el contrario, los forámenes ventrales son largos y de forma arriñonada, con un espacio interforaminal ventral amplio y con presencia también de algunos poros dispersos.

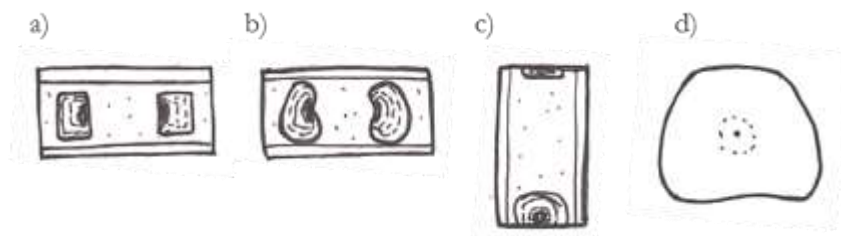


FIGURA 6. 24. Vértebra 8 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 10-28 (Figura 6.25): cilindro cóncavo y con un incremento en la longitud vertebral con respecto las vértebras anteriores. Las caras son cóncavas en su margen ventral y los bordes se encuentran marcados aunque no tanto como en los casos anteriores. Los forámenes dorsales tienen forma de D contactando con el borde craneal pero no con el caudal; el espacio intraforaminal se reduce mientras que el interforaminal aumenta. Los forámenes ventrales son cortos y ovalados e igualmente estrechos; sin embargo, el espacio interforaminal ventral es amplio y deprimido. Poros apenas perceptibles.

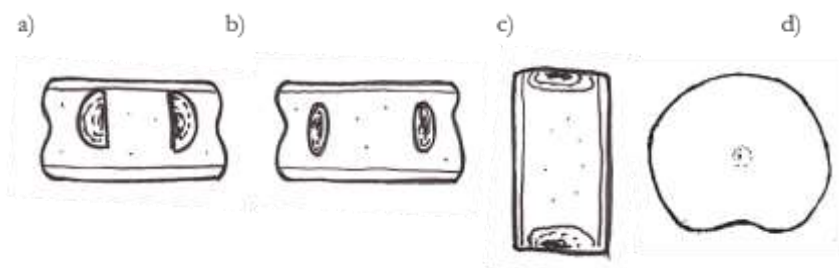


FIGURA 6. 25. Vértebra 16 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 29-43 (Figura 6.26): aunque presentan morfotipo cilindro cóncavo, las vértebras de este intervalo son claramente más largas que las anteriores. Igualmente, las caras son circulares, aunque con una ligera concavidad en su margen ventral; bordes igualmente gruesos. Forámenes dorsales cortos y rectangulares delimitando un espacio interforaminal amplio. Forámenes ventrales ovalados dispuestos oblicuamente lo que

ocasiona que el espacio interforaminal ventral sea menor que en las vértebras 10 a 28; en este espacio interforaminal se encuentra una depresión insinuada. Poros ausentes.

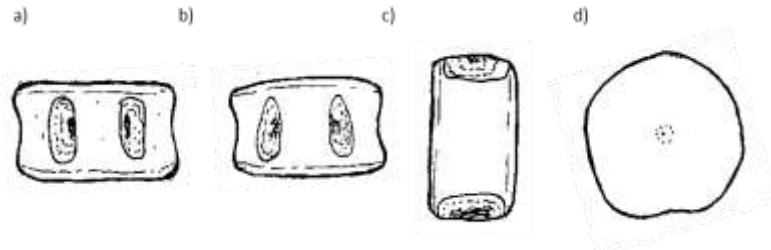


FIGURA 6. 26. Vértebra 38 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

Vértebras 44- 50 (Figura 6.27): vértebras de morfotipo cilindro cóncavo y más largas que la serie anterior. Las caras son de morfología irregular ya que presentan una concavidad en el margen ventral y una convexidad en el margen dorsal; bordes igualmente gruesos. Los forámenes dorsales y ventrales son cortos y rectangulares delimitando espacios interforaminales amplios, salientes en el caso de los dorsales y deprimidos en el caso de los ventrales. Poros ausentes.

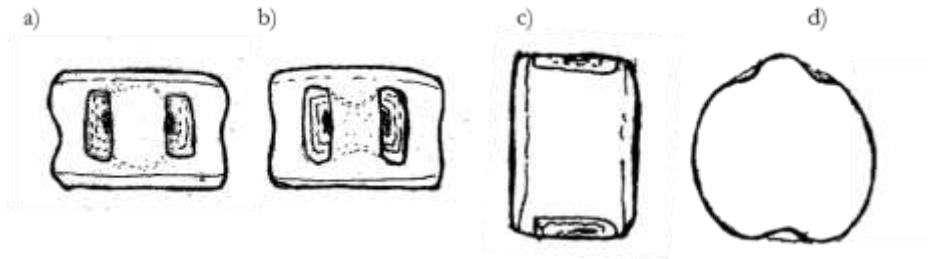


FIGURA 6. 27. Vértebra 48 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 51-59 (Figura 6.28): vértebras de la misma morfología que el intervalo anterior pero con un aumento en la longitud vertebral. Las caras son semicirculares con una concavidad insinuada en el margen ventral; bordes gruesos. Forámenes dorsales cortos en forma de C delimitando un espacio interforaminal amplio. Los forámenes ventrales son cortos y triangulares dispuestos oblicuamente que permiten una fácil orientación; el espacio interforaminal es reducido y ligeramente deprimido. Ausencia de poros.

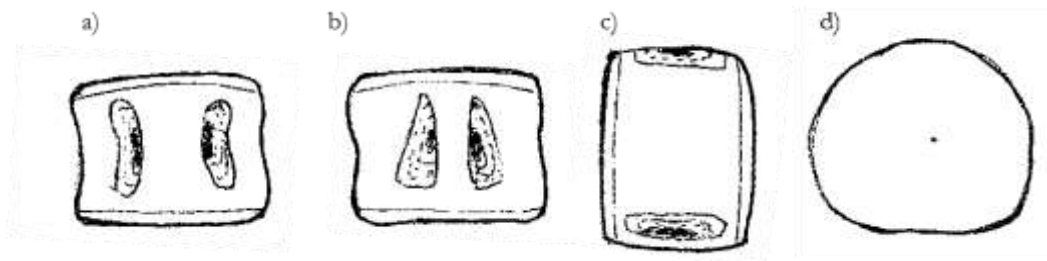


FIGURA 6. 28. Vértebra 53 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 60-64 (Figura 6.29): vértebras más largas que las anteriores e igualmente de morfotipo cilindro cóncavo. Caras circulares con bordes gruesos. Forámenes dorsales cortos y rectangulares; espacio intraforamaninal reducido y espacio interforaminal dorsal mediano. Forámenes ventrales en forma de X delimitando un espacio interforaminal ventral angosto. Ausencia de poros.

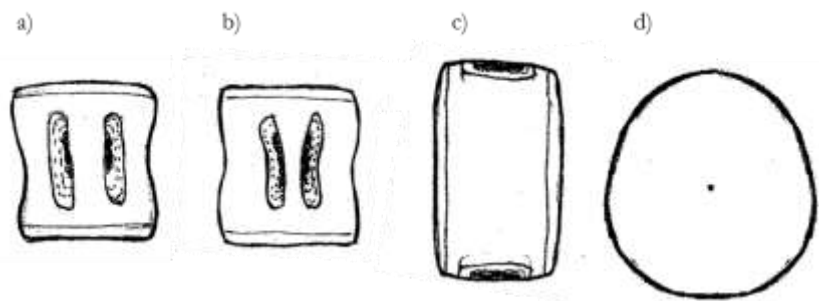


FIGURA 6. 29. Vértebra 63 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 65 (Figura 6.30): vértebra corta de morfotipo trapezoidal. Cara circular y bordes finos. Los forámenes, tanto dorsales como ventrales, son largos y rectangulares; espacios intraforaminales angostos y espacios interforaminales amplios. Ausencia de poros.

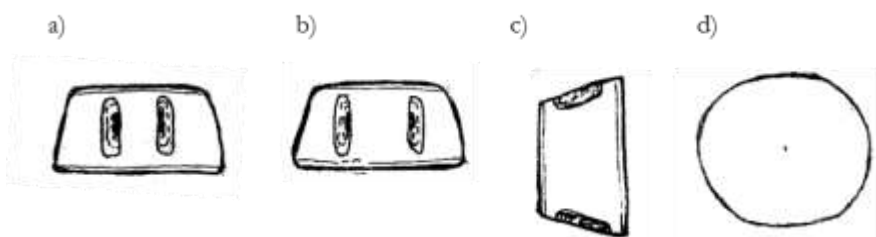


FIGURA 6. 30. Vértebra 65 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

Vértebras 66-98 (Figura 6.31): vértebras cortas de morfotipo cilindro convexo. Caras cruciformes y bordes finos. Forámenes dorsales y ventrales como en el intervalo anterior, espacios interforaminales medianos y salientes. Ausencia de poros.

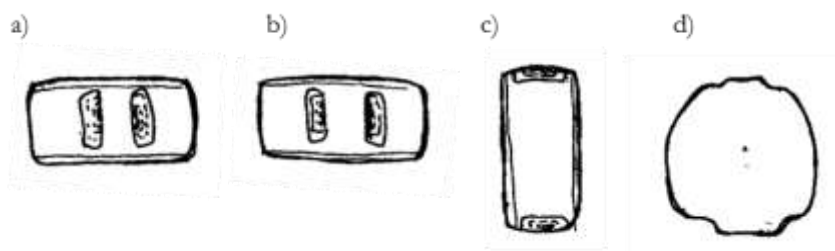


FIGURA 6. 31. Vértebra 82 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

Vértebras 98-122 (Figura 6.32): vértebras cortas de morfotipo cilindro recto. Caras ovaladas de bordes finos. Los forámenes dorsales son cuadrados delimitando un espacio interforaminal medio. Los forámenes ventrales son rectangulares y muy amplios delimitando un espacio interforaminal muy reducido. Ausencia de poros.

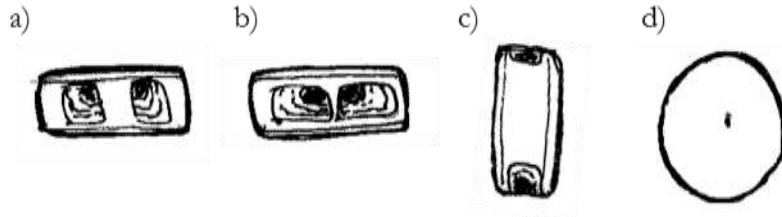


FIGURA 6. 32. Vértebra 105 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

Vértebra 122-203 (Figura 6.32): únicas vértebras de caras triangulares y de bordes finos. Morfotipo cilindro cóncavo con una reducción de la longitud vertebral. Forámenes dorsales rectangulares y forámenes ventrales en forma de D; espacios interforaminales en ambos casos reducidos. Ausencia de poros.



FIGURA 6. 33. Vértebra 156 de *C. limbatus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

6.5.3 - *Carcharhinus plumbeus* (Nardo, 1827), tiburón trozo

Número de vértebras 172-183 (Compagno, 1988:430).

-Centro occipital (Figura 6.34): centro incompleto de forma triangular en sus vistas dorsal y ventral y de cara caudal circular, el borde caudal es fino.

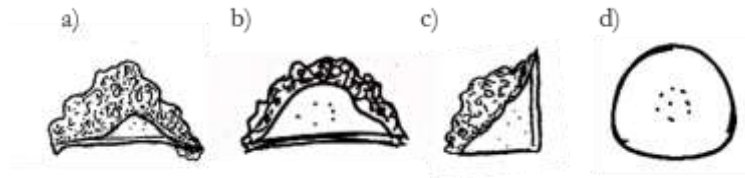


FIGURA 6. 34. Centro occipital de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 1 (Figura 6.35): de morfotipo trapezoidal y longitud vertebral corta. Caras semiovaladas con el margen dorsal aplanado; bordes finos. A diferencia de otras vértebras número 1, tanto los forámenes dorsales como los ventrales se encuentran cerrados y tienen forma de D; el espacio interforaminal dorsal es mediano mientras que el ventral es amplio. Presencia de algunos poros dispersos aleatoriamente en la superficie vertebral.

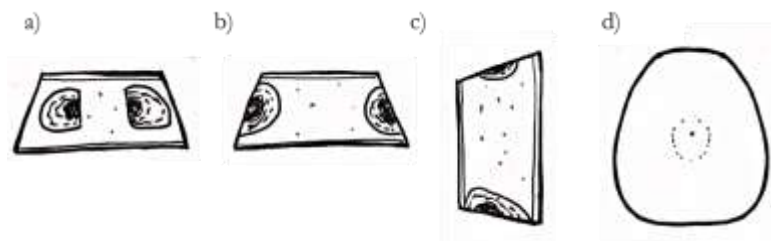


FIGURA 6. 35. Vértebra 1 de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 2-8 (Figura 6.36): vértebras de morfotipo cilindro recto y más largas que la vértebra 1. Caras irregulares con el margen dorsal plano y el margen ventral cóncavo, los bordes son gruesos y sobresalen ligeramente de las paredes laterales. Forámenes dorsales rectangulares y forámenes ventrales en forma de C, el espacio interforaminal es amplio. Presencia de poros dispuestos aleatoriamente en la superficie vertebral.

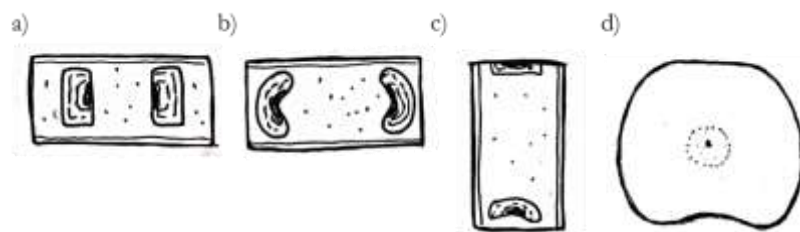


FIGURA 6. 36. Vértebra 7 de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 9-25 (Figura 6.37): de morfotipo cilindro cóncavo. Caras irregulares con el margen ventral cóncavo; bordes finos. Forámenes dorsales largos y rectangulares con un espacio interforaminal amplio. Los forámenes ventrales, también largos y rectangulares, pero dispuestos oblicuamente delimitando un espacio interforaminal amplio y cóncavo. Ausencia de poros.

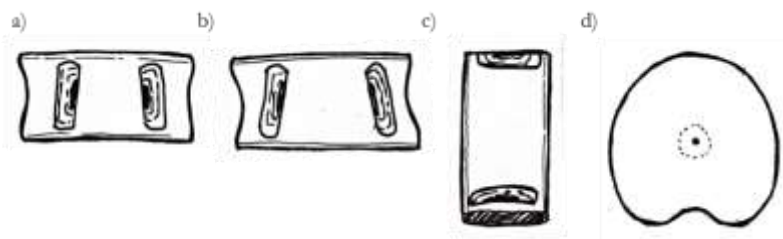


FIGURA 6. 37. Vértebra 17 de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 26-42 (Figura 6.38): de igual morfotipo que el intervalo anterior. Caras irregulares con el margen ventral cóncavo; bordes finos. Forámenes dorsales largos y rectangulares dispuestos ligeramente oblicuos y los forámenes ventrales son igualmente largos y en forma de C. Los espacios interforaminales son amplios y el ventral de morfotipo cóncavo. Presencia de algunos poros dispuestos aleatoriamente por toda la superficie vertebral.

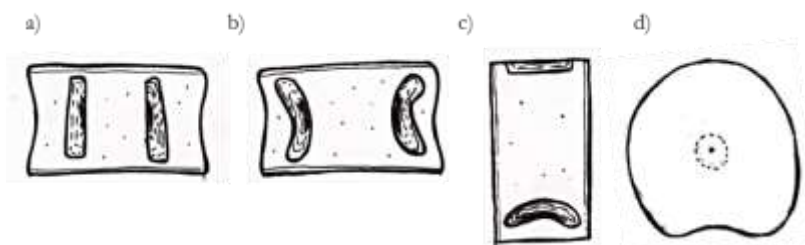


FIGURA 6. 38. Vértebra 38 de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 43-61 (Figura 6.39): de morfotipo cilindro cóncavo más alargadas que las anteriores. Caras semicirculares con los márgenes tanto dorsal como ventral planos y de bordes finos. Forámenes dorsales largos y rectangulares, forámenes ventrales cortos en forma de C delimitando en ambos casos espacios interforaminales amplios. Presencia de

poros ligeramente concentrados en los bordes y algunos otros repartidos por el resto de la superficie vertebral.

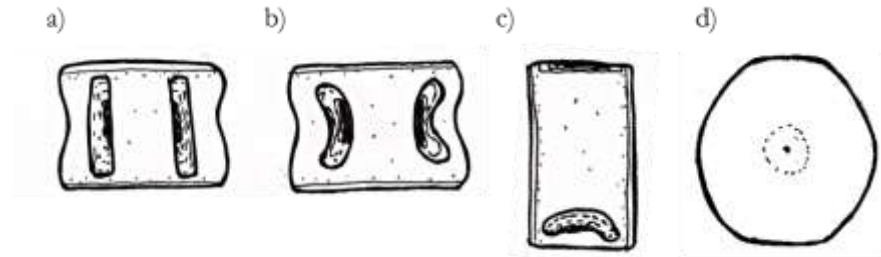


FIGURA 6. 39. Vértebra 44 de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértabras 52-61 (Figura 6.40): de morfotipo cilindro cóncavo claramente más largas que las anteriores. Las caras son circulares y de bordes finos. Los forámenes dorsales son largos y rectangulares pero divergentes en sus extremos delimitando un espacio interforaminal dorsal mediano. Los forámenes ventrales, igualmente divergentes, tienen forma de C y son cortos; el espacio interforaminal ventral es amplio. Poros sensiblemente concentrados en los bordes y algunos dispuestos aleatoriamente por el resto en la superficie vertebral.

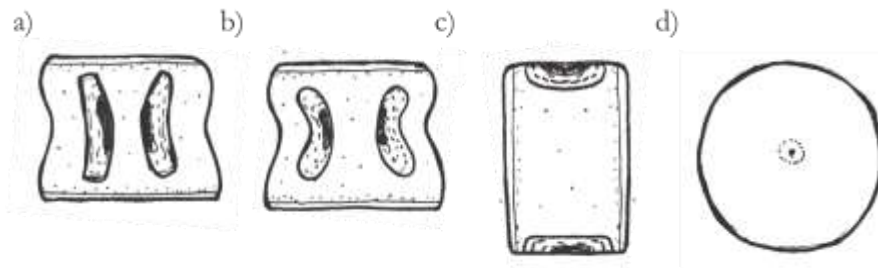


FIGURA 6. 40. Vértebra 58 de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior

-Vértebra 62: se da la circunstancia de que esta vértebra puede presentar una morfología como las vértebras del intervalo anterior o como las del siguiente.

-Vértabras 63-79 (Figura 6.41): de cilindro cóncavo más cortas que el intervalo anterior. Caras circulares de bordes finos. Forámenes dorsales rectangulares que alcanzan el borde craneal pero no el caudal; espacio interforaminal mediano. Los forámenes ventrales son largos y en forma de C; espacio interforaminal amplio. Ausencia de poros.

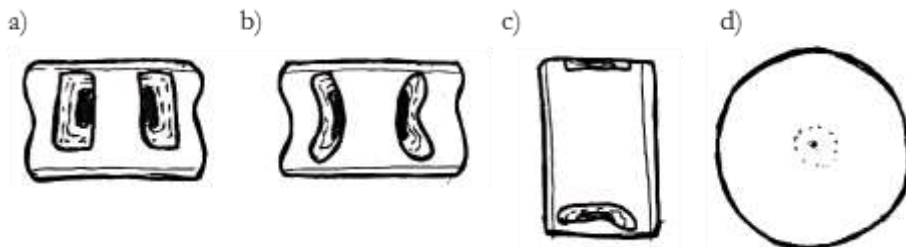


FIGURA 6. 41. Vértebra 71 de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior

-Vértabras 80 a 99 (Figura 6.42): morfotipo cilindro cóncavo y todavía más cortas que las anteriores. Caras insinudadamente ovaladas y de bordes finos. Forámenes dorsales largos y rectangulares con mayor ancho intraforaminal; el espacio interforaminal es

reducido. Forámenes ventrales rectangulares con el espacio intraforaminal angosto pero de espacio interforaminal amplio. Ausencia de poros.

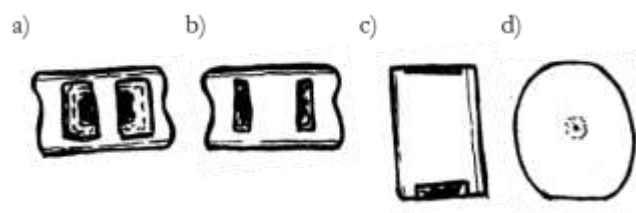


FIGURA 6. 42. Vértebra 85 de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior

-Vértabras 100-128 (Figura 6.43): vértebras muy cortas, más que las anteriores, de morfotipo cilindro cóncavo. Caras semiovaladas con bordes finos. Tanto los forámenes dorsales como los ventrales son cortos y cuadrados; espacios interforaminales también en ambos casos reducidos. Ausencia de poros.

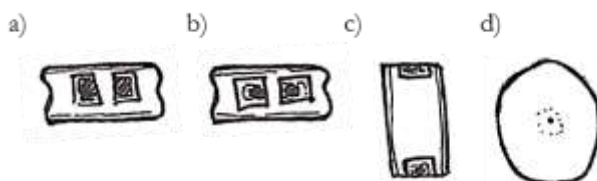


FIGURA 6. 43. Vértebra 112 de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior

-Vértabras 129 a 135 (Figura 6.44): vértebras de forma cilíndrica todavía más cortas que el intervalo anterior. Caras ovaladas y de bordes finos. Forámenes dorsales en forma de D y ventrales cuadrados; en ambos casos los espacios interforaminales son reducidos. Ausencia de poros.



FIGURA 6. 44. Vértebra 133 de *C. plumbeus*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

6.5.4 - *Galeocerdo cuvier* (Perón y Lesueur, 1822), tintorera

Comparadas con las vértebras del género *Carcharhinus*, en general las vértebras de la tintorera presentan una gran cantidad de poros que hacen que sean menos densas. Esto ocasiona una mayor fragmentación y por lo tanto una menor representatividad en las muestras arqueológicas.

El número de vértebras en esta especie es de 216-234 (Compagno, 1988: 430).

-Centro-occipital (Figura 6.45): de forma triangular en vista dorsal y ventral. La cara caudal es circular y su borde es grueso.

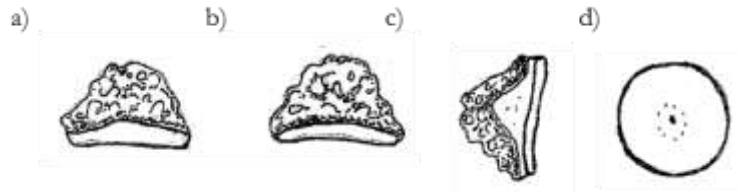


FIGURA 6. 45. Centro occipital de *G. cuvier*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista **posterior**

-Vertebras 1-2 (Figura 6.46): vértebras de morfotipo trapezoidal con caras circulares y de bordes gruesos. Los forámenes, tanto dorsales como ventrales, son abiertos; y los espacios interforaminales reducidos. Presencia de algunos poros que se concentran en dichos espacios interforaminales.

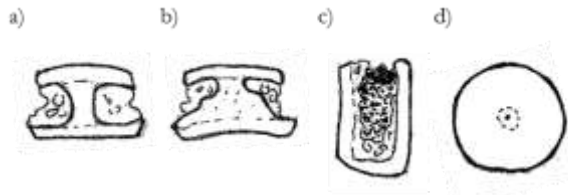


FIGURA 6. 46. Vértebra 1 de *G. cuvier*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 3-11 (Figura 6.47): de morfotipo trapezoidal y más largas que las vértebras anteriores. Caras circulares y de bordes gruesos. Forámenes, tanto dorsales como ventrales, cerrados y en forma de D; los espacios interforaminales son asimismo reducidos. Presencia de poros que se concentran aleatoriamente en los espacios interforaminales y en las caras laterales.

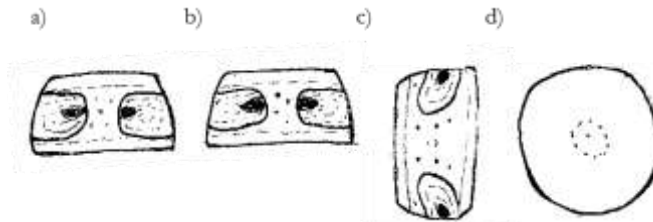


FIGURA 6. 47. Vértebra 6 de *G. cuvier*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 12: esta vértebra puede, o bien presentar idéntica morfología a las vértebras del intervalo anterior o bien como las del siguiente.

-Vértebras 13-30 (Figura 6.48): de morfotipo cilindro cóncavo y más largas que las vértebras del intervalo anterior. Caras circulares con bordes gruesos y redondeados. Los forámenes dorsales son largos y ligeramente rectangulares delimitando un espacio interforaminal mediano. Los forámenes ventrales son cortos y ligeramente rectangulares; en este caso el espacio interforaminal es más amplio. Poros de gran tamaño presentes en toda la superficie de la vértebra no siguiendo un diseño claro.

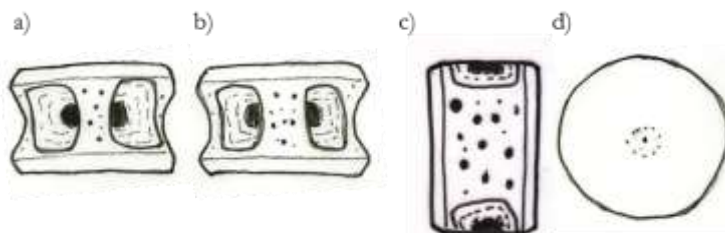


FIGURA 6. 48. Vértebra 24 de *G. cuvier*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 31-56 (Figura 6.49): vértebras de morfotipo cilindro cóncavo y todavía más largas que las del intervalo anterior. Caras circulares y de bordes gruesos e igualmente redondeados. Los forámenes dorsales son cortos y en forma de D delimitando espacios interforaminales reducidos. Los forámenes ventrales son cortos y rectangulares; el espacio interforaminal ventral es muy amplio. Presencia de grandes poros dispuestos aleatoriamente en toda la superficie vertebral.

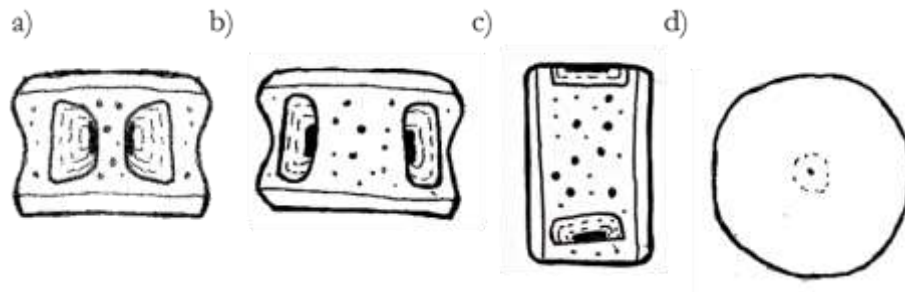


FIGURA 6. 49. Vértebra 45 de *G. cuvier*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 57-93 (Figura 6.50): de morfotipo cilindro cóncavo y acusadamente más cortas que las vértebras anteriores. Caras circulares con bordes gruesos y como viene siendo norma en esta especie igualmente redondeados. Forámenes, tanto dorsales como ventrales, cortos y rectangulares; espacios interforaminales, dorsal y ventral, amplios. Presencia de grandes poros en toda la superficie vertebral.

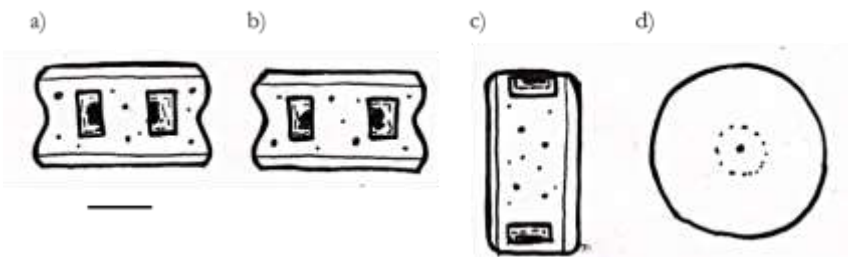


FIGURA 6. 50. Vértebra 72 de *G. cuvier*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 94-103 (Figura 6.51): vértebras todavía más cortas que las anteriores, pero con el mismo morfotipo. Caras circulares y de bordes gruesos y redondeados. Tanto los forámenes dorsales como los ventrales son cortos, los primeros cuadrados y los últimos en forma de D. Los espacios interforaminales, tanto dorsales como ventrales, son medianos. Presencia de algunos poros en los bordes y en la superficie de la vértebra.

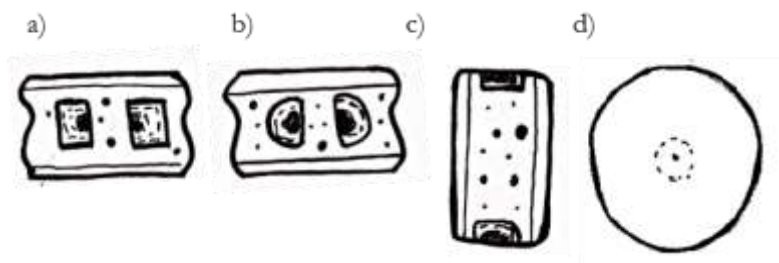


FIGURA 6. 51. Vértebra 98 de *G. cuvier*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

Vértebras 104-234 (Figura 6.52): de morfotipo cilindro ligeramente cóncavo y vértebras más cortas que las anteriores. Las caras son ovaladas y de bordes finos. Los

forámenes dorsales son rectangulares y largos; espacio interforaminal dorsal reducido. Los forámenes ventrales son igualmente largos pero en forma de D; en este último caso el espacio interforaminal es angosto. Poros concentrados cerca de los bordes. Estas vértebras van reduciendo su tamaño paulatinamente hasta llegar a la última vértebra caudal.

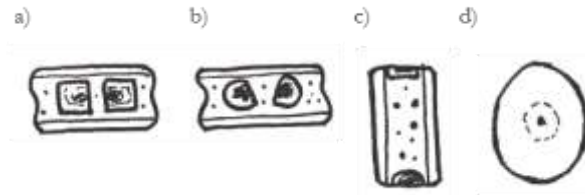


FIGURA 6. 52 . Vértebra 128 de *G. cuvier*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

6.5.5 - *Rhizoprionodon terraenovae* (Richardson, 1836), cazón *tutzún*

A diferencia de otros Carcharhiniformes las vértebras del cazón *tutzún*, particularmente las troncales, son densas y de morfotipo reloj de arena. Esto nos permite identificarlas fácilmente en las muestras arqueológicas.

Número de vértebras 126-134 (Compagno, 1988: 431).

-Centro occipital (Figura 6.53): de forma triangular en vista dorsal y ventral. La cara caudal es circular y de borde fino.

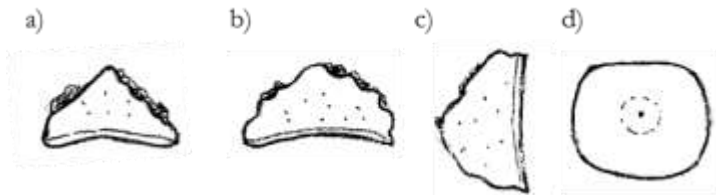


FIGURA 6. 53. Centro occipital de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 1 (Figura 6.54): vértebra de morfotipo trapezoidal. Las caras son elipsoideas y de bordes gruesos. Los forámenes, tanto dorsales como ventrales, están abiertos y tienen forma de D delimitando espacios interforaminales amplios. Presencia de poros dispuestos aleatoriamente en la superficie de la vértebra.

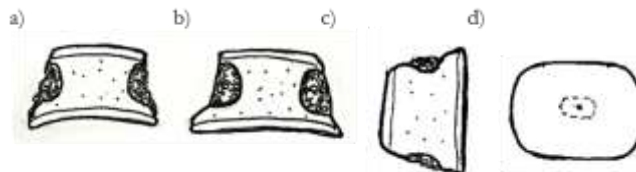


FIGURA 6. 54. Vértebra 1 de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista **posterior**.

-Vértebra 2 (Figura 6.55): vértebra de morfotipo cilindro convexo y más larga que la vértebra 1. Las caras son casi circulares debido a que tienen una ligera concavidad en el margen ventral. Los forámenes dorsales tienen forma de D y alcanzan el borde craneal pero no el caudal. Los forámenes dorsales son cortos y en forma de C. Los espacios interforaminales, tanto dorsales como ventrales, son amplios, además, como hemos adelantado, el ventral es cóncavo. Presencia de poros dispuestos aleatoriamente en la superficie vertebral.

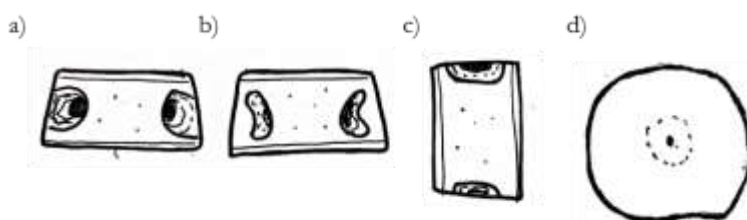


FIGURA 6. 56. Vértebra 2 de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 3-11 (Figura 6.56): vértebras de morfotipo cilindro recto y más largas que la vértebra 2. Las caras son irregulares con una clara concavidad en el margen ventral y de bordes finos. Los forámenes dorsales son largos y rectangulares, mientras que los ventrales son cortos y arriñonados. Los espacios interforaminales, tanto dorsales como ventrales, son amplios y, como acabamos de mencionar, el ventral tiene una clara concavidad. Presencia de poros dispersos aleatoriamente en la superficie vertebral.

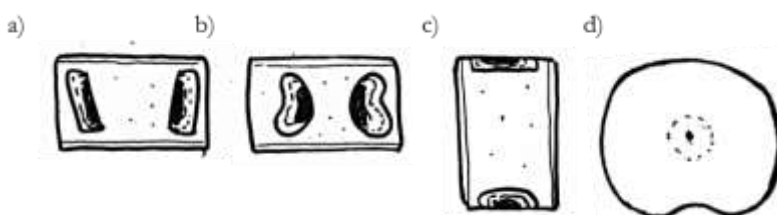


FIGURA 6. 57. Vértebra 6 de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 12-20 (Figura 6.57): vértebras de morfotipo cilindro cóncavo y acusadamente más largas que las vértebras del intervalo anterior. Las caras son elipsoideas y los bordes son finos. Los forámenes dorsales son sensiblemente rectangulares y casi tocan los bordes, por lo que debemos considerarlos largos; el espacio interforaminal es mediano. Los forámenes ventrales son rectangulares e igualmente largos; el espacio interforaminal ventral es amplio. Ausencia de poros.

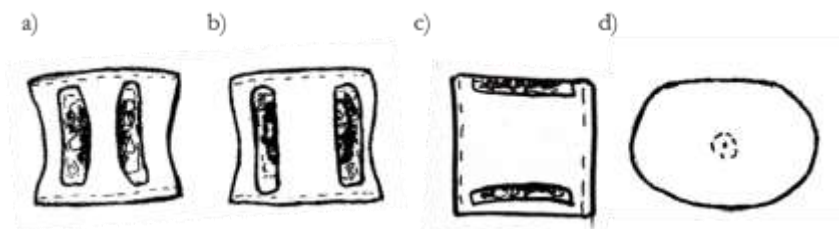


FIGURA 6. 58. Vértebra 16 de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 21-27 (Figura 6.58): vértebras de morfotipo cilindro cóncavo y todavía más largas que las vértebras del intervalo anterior. Caras elipsoideas con bordes finos y márgenes ondulados, los bordes son finos y redondeados. Los forámenes son largos, siendo los dorsales rectangulares y ligeramente divergentes mientras que los ventrales son rectangulares; en ambos casos los espacios interforaminales son medianos. Ausencia de poros.

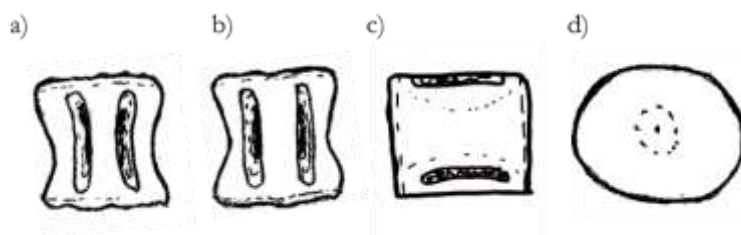


FIGURA 6. 59. Vértebra 25 de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 28-35 (Figura 6.59): las vértebras de este intervalo son las más largas de la columna vertebral y de morfotipo reloj de arena. Caras elipsoideas con los márgenes dorsales y ventrales acusadamente ondulados en el caso de individuos cercanos al 1,5 m de Longitud total y rectos en el caso de individuos de menor talla. Los bordes son finos y redondeados. Los forámenes dorsales alcanzan el borde craneal pero no el caudal y son rectangulares pero ligeramente divergentes en su extremo caudal; el espacio intraforaminal es reducido. Los forámenes ventrales son largos y sensiblemente en forma de X con el espacio intraforaminal igualmente reducido. Los espacios interforaminales, tanto dorsales como ventrales, son medianos. Presencia mínima de poros concentrados cerca de los bordes.

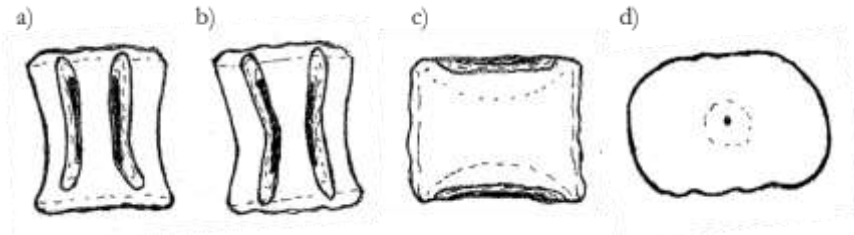


FIGURA 6. 60. Vértebra 33 de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 36 (Figura 6.60): vértebra de morfotipo cilindro irregular acusadamente más corta que las vértebras del intervalo anterior. Las caras son irregulares y con una convexidad en el margen lateral debido a la forma irregular del cilindro; los bordes son finos. Los forámenes dorsales son largos, rectangulares y ligeramente divergentes en su extremo caudal, el espacio interforaminal es mediano. Los forámenes ventrales son largos y rectangulares delimitando un espacio interforaminal amplio. Ausencia de poros.

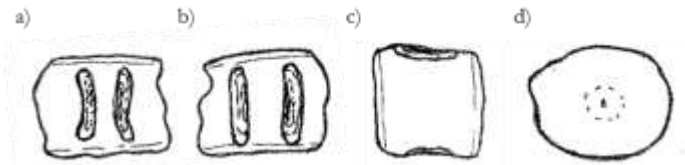


FIGURA 6. 61. Vértebra 36 de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 37-45 (Figura 6.61): vértebras de morfotipo cilindro cóncavo y más largas que la vértebra 46. Las caras son circulares con los bordes finos y redondeados. Los forámenes, tanto dorsales como ventrales, son largos y rectangulares; en ambos casos los espacios intraforaminales son angostos y los interforaminales son medianos. Ausencia de poros.

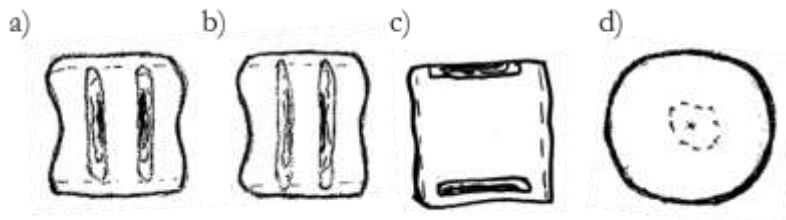


FIGURA 6. 62. Vértebra 40 de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

Vértebra 46-57 (Figura 6.62): vértebras de morfotipo cilindro recto y más cortas que las vértebras del intervalo anterior. Las caras son circulares y los bordes son finos. Como en el intervalo anterior, los forámenes son largos y rectangulares, los espacios intraforaminales son angostos y los interforaminales son medianos. Ausencia de poros.

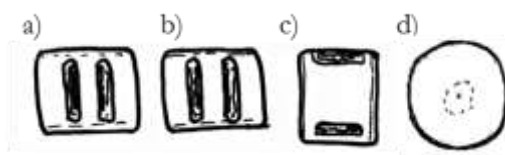


FIGURA 6. 63. Vértebra 51 de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

Vértebra 57-134 (Figura 6.63): vértebras más cortas que las del intervalo anterior que se reducen de tamaño progresivamente a lo largo de la columna vertebral y de morfotipo cilindro convexo. Las caras son circulares y los bordes son finos. Los forámenes, tanto dorsales como ventrales, son largos y rectangulares delimitando espacios interforaminales medianos. Ausencia de poros.

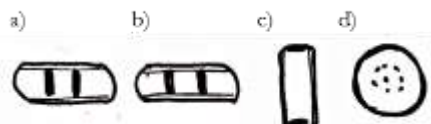


FIGURA 6. 64. Vértebra 98 de *R. terraenovae*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

6.5.6 - *Sphyrna lewini* (Griffith & Smith, 1834), cornuda común

A diferencia de otros Carcharhiniformes, las vértebras de los esfírnidos en general son más densas y de bordes gruesos. Estas características hacen fácilmente reconocible su identificación en las muestras arqueológicas.

Número de vértebras 174-202 (Compagno, 1988: 431).

-Centro-occipital (Figura 6.64): de morfotipo triangular, tanto en vista dorsal como ventral. La cara caudal es elipsoidea y el borde es grueso.

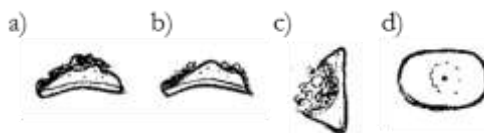


FIGURA 6. 65. Centro occipital de *S. lewini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebra 2-3 (Figura 6.65): vértebras cortas y de morfotipo trapezoidal. Las caras son circulares y los bordes igualmente gruesos. Los forámenes, tanto dorsales como ventrales, son abiertos y en forma de D delimitando espacios interforaminales medianos en el caso de los dorsales y amplios en el caso de los ventrales. Presencia de algunos poros concentrados en los espacios interforaminales.

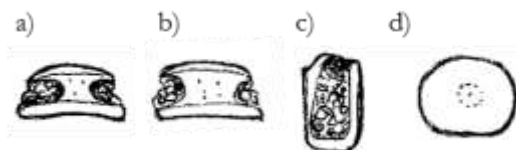


FIGURA 6. 66. Vértebra 2 de *S. lewini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 4-5 (Figura 6.66): vértebras igualmente cortas y de morfotipo cilindro convexo. Las caras son circulares y los bordes gruesos y redondeados. Los forámenes, tanto dorsales como ventrales tienen forma de D delimitando un espacio interforaminal mediano en el caso de los dorsales y amplio en el caso de los ventrales. Presencia de algunos poros que se concentran los espacios interforaminales.

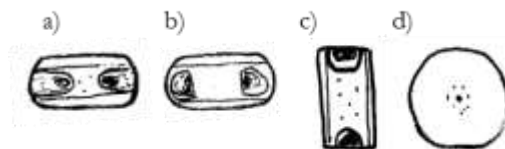


FIGURA 6. 67. Vértebra 4 de *S. levini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 6-12 (Figura 6.67): vértebras de morfotipo cilindro recto y sensiblemente más largas que las del intervalo anterior. Las caras son circulares y bordes finos. Los forámenes dorsales son cortos y en forma de D y delimitan un espacio interforaminal mediano. Los forámenes ventrales son largos y rectangulares con un espacio interforaminal amplio. Presencia de algunos pequeños poros en los espacios interforaminales.

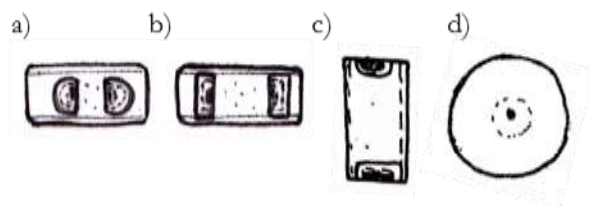


FIGURA 6. 68. Vértebra 8 de *S. levini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 12-28 (Figura 6.68): vértebras de morfotipo cilindro cóncavo y más largas que las del intervalo anterior. Caras circulares con bordes gruesos y redondeados. Los forámenes dorsales son rectangulares y ligeramente oblicuos alcanzando el borde craneal pero no el caudal; el espacio interforaminal es reducido. Los forámenes ventrales son rectangulares alcanzando, igualmente, el borde craneal pero no el caudal, el espacio interforaminal es amplio. Presencia de poros dispuestos aleatoriamente en la superficie vertebral.

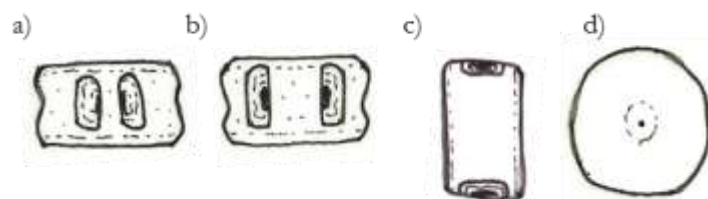


FIGURA 6. 69. Vértebra 21 de *S. levini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 29- 52 (Figura 6.69): de morfotipo cilindro cóncavo y más largas que las vértebras del intervalo anterior. Las caras son irregulares debido a que presentan una convexidad en el margen dorsal; los bordes son gruesos y redondeados. Los forámenes dorsales son largos y ovalados delimitando un espacio interforaminal reducido y, como hemos adelantado, saliente.

Los forámenes ventrales son largos y rectangulares delimitando un espacio interforaminal amplio. Presencia de poros dispuestos de manera aleatoria en toda la superficie vertebral.

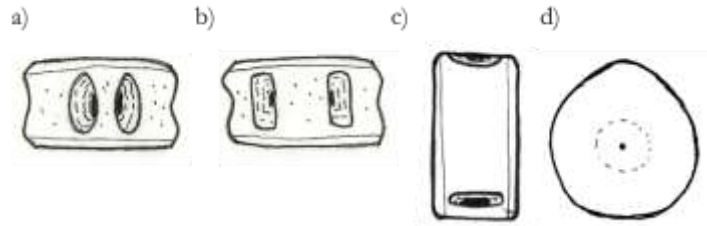


FIGURA 6. 70. Vértebra 39 de *S. levini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértabras 53-57 (Figura 6.70): vértebras de morfotipo cilindro cóncavo y acusadamente más largas que las anteriores. Las caras son circulares y los bordes son gruesos y redondeados. Los forámenes dorsales son largos y rectangulares delimitando un espacio interforaminal mediano. Los forámenes ventrales son largos y ovalados e igualmente delimitan un espacio interforaminal mediano. Presencia de poros pequeños dispuestos aleatoriamente en la superficie vertebral.

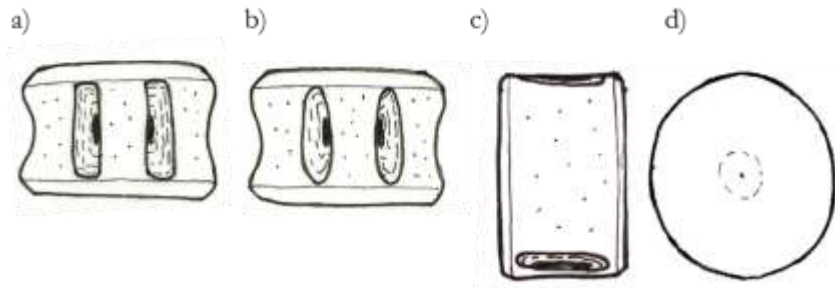


FIGURA 6. 71. Vértebra 53 de *S. levini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértabras 58-62 (Figura 6.71): constituyen las vértebras más largas de la columna vertebral y son de morfotipo cilindro cóncavo. Las caras son ovaladas y los bordes son gruesos y acusadamente redondeados. Forámenes dorsales largos y rectangulares ligeramente oblicuos que delimitan un espacio interforaminal mediano. Los forámenes ventrales tienen forma de C alcanzando el borde craneal pero no el caudal, el espacio interforaminal ventral es mediano. Presencia de poros dispuestos aleatoriamente en la superficie vertebral.

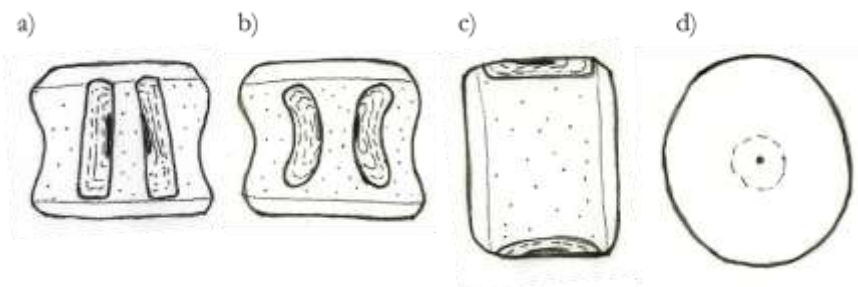


FIGURA 6. 72. Vértebra 59 de *S. levini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 62-72 (Figura 6.72): vértebras más cortas que las del intervalo anterior pero igualmente de morfotipo cilindro cóncavo. Caras irregulares con una convexidad en el margen dorsal, bordes gruesos y redondeados. Los forámenes dorsales son largos y rectangulares delimitando un espacio interforaminal mediano y saliente. Los forámenes ventrales son rectangulares y cortos y sensiblemente oblicuos; el espacio interforaminal es mediano. Presencia de poros pequeños dispersos en toda la superficie vertebral.

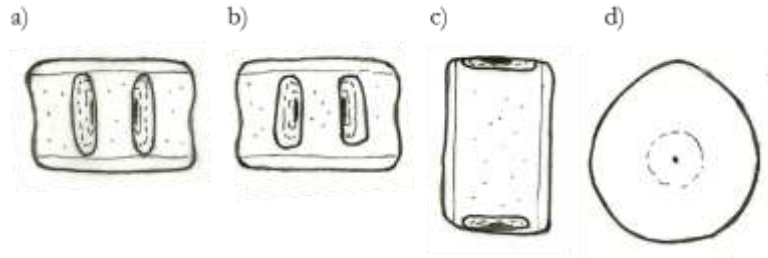


FIGURA 6. 73. Vértebra 67 de *S. lewini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 73-91 (Figura 6.73): vértebras de morfotipo cilindro cóncavo y más cortas que las del intervalo anterior. Las caras son redondas con bordes gruesos y redondeados. Los forámenes dorsales son largos y rectangulares; el espacio interforaminal dorsal es mediano. Los forámenes ventrales son rectangulares y oblicuos delimitando un espacio interforaminal amplio en el extremo craneal y medio en el extremo caudal. Presencia de poros pequeños dispuestos de manera aleatoria en la superficie de la vértebra.

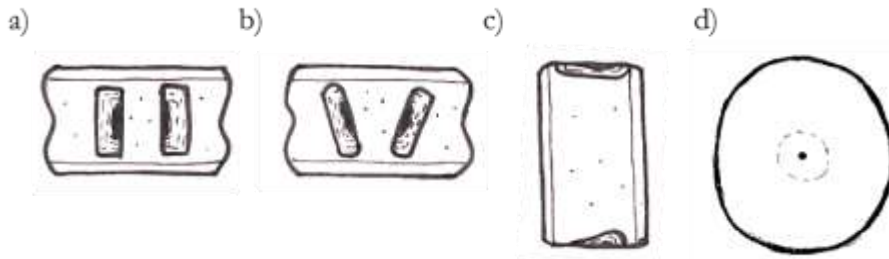


FIGURA 6. 74. Vértebra 86 de *S. lewini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

-Vértebras 91-202 (Figura 6.74): vértebras de morfotipo cilindro recto y acusadamente más cortas que las vértebras del morfotipo anterior. Las caras son ovaladas y los bordes son finos. Los forámenes dorsales tienen forma de D y delimitan un espacio interforaminal mediano. Los forámenes ventrales son redondos delimitando un espacio interforaminal reducido. Presencia de poros pequeños dispuestos de manera aleatoria en la superficie vertebral.

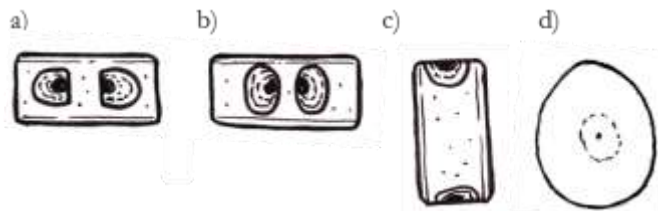


FIGURA 6. 75. Vértebra 106 de *S. lewini*, a) vista dorsal, b) vista ventral, c) vista lateral, d) vista posterior.

6.6 - Conclusiones

Este Capítulo representa una primera aproximación a la morfotipología vertebral de carcaríniformes, describiéndose, de manera comparativa y pormenorizada, la morfología de las vértebras de seis especies. Además, aporta el establecimiento de un sistema de morfotipos que agrupa la variabilidad morfológica de los elementos presentes en las vértebras y se incluyen las descripciones de las diferentes secciones vertebrales en distintas especies, las cuales al acompañarse con dibujos facilitan la comprensión de su morfología.

La morfotipología vertebral en Carcharhiniformes será de utilidad para los ictioarqueólogos y zooarqueólogos en general tanto en la identificación taxonómica, así como para identificar las regiones vertebrales de diversas especies. Además, su utilidad rebasa el ámbito geográfico del área maya ya que muchas de las especies aquí presentadas son cosmopolitas.

Es importante poner de manifiesto que esta primera contribución se encuentra abierta a la inclusión de trabajos similares con otras especies. Ello nos ayudará a contar con un mayor criterio de diagnosis taxonómica y anatómica de los restos arqueológicos de tiburones.

Capítulo 7 - Etnología de la Ictiofauna Maya

7.1 - Introducción

Cualquier evaluación de las asociaciones de peces arqueológicos, como la de cualquier otra fauna arqueológica, debe situarse dentro del correcto marco interpretativo que raramente coincide con los referenciales actuales. En el caso de los periodos prehistóricos tales marcos interpretativos nos son enteramente desconocidos y es por ello que las interpretaciones de la fauna basadas en las representaciones culturales, ya sean éstas realizadas por zooarqueólogos o por analistas en los campos de las ciencias históricas, resultan en ocasiones difíciles cuando no imposibles de testar por vías alternativas.

En periodos históricos, como es el caso que aquí nos ocupa, contamos con la ventaja añadida de disponer de datos que nos permitan conocer tanto la cosmovisión como los modos de vida de las sociedades que generaron los depósitos de fauna. Esto permite situar nuestras explicaciones más inmediatas de estas colecciones, además de que los marcos interpretativos actualistas resultan enriquecedores.

En el caso del mundo maya para el tema específico de la pesca contamos con dos fuentes de información cultural de muy distinta naturaleza, a saber:

- a) La iconografía y representaciones artísticas de peces.
- b) La etnología.

La información iconográfica ha sido tratada en numerosos trabajos, si bien más desde el punto de vista estilístico, formal y simbólico referido a la cosmovisión del mundo por parte de diversas sociedades americanas incluyendo los mayas (Linares, 1977; Schele & Miller, 1986; Benson & De La Fuente, 1996; McDavitt, 2002; Barba Ahuatzin y Blanco Padilla, 2009; Finamore y Houston, 2010). Estas fuentes se plantean como una herramienta auxiliar a la ictioarqueología que permite el conocimiento del uso de la ictiofauna desde una perspectiva cultural ofreciendo información de la práctica pesquera, así como del uso ritual y cosmovisión relacionados con los peces (Belcher, 1998; Guzmán y Polaco, 2003; Belcher, 2011). Incluso recientemente, las evidencias iconográficas han sido exploradas como una herramienta auxiliar en los estudios de conservación marina (Guidetti y Micheli, 2011) y en el conocimiento histórico de la biología de ciertas especies (Castro, 2013). De manera similar, el registro de las prácticas pesqueras artesanales ha servido para obtener información auxiliar en el manejo de pesquerías sustentables (Pauly, 1995; Zeller *et al.*, 2015).

En las líneas que siguen se abordará, en la medida de lo posible, la valoración de esta información tanto desde el punto de vista biológico (por ejemplo, qué nos dicen estas representaciones artísticas sobre la biología y el comportamiento de las especies pero también cuáles serían las especies representadas por cuanto el mundo maya raramente representa a los animales con fidelidad naturalística como para conocer la especie con precisión) como cultural. En este capítulo valoraremos todo aquello que nos permita inferir técnicas y artes de pesca, procesado y consumo de especies lo cual, como veremos, constituye una base de datos reducida.

Los aspectos etnológicos, que aquí abordaremos en el apartado referido al procesado y preparación de un tipo de tiburón (el cazón), son importantes en este contexto en la medida en que muchos de los modos de subsistencia de los mayas actuales conservan no pocas de las tradiciones y usos de este pueblo a lo largo de los siglos. De algún modo, este “conservadurismo cultural” o “inercia cultural” nos permite valorar con un mayor grado de certidumbre de lo que suele ser norma en estos casos como pudo haber sido el procesado de algunos de los tiburones de nuestras colecciones arqueológicas. El estudio que se realiza como parte de esta Tesis tiene, además, un valor testimonial enorme debido a que en estos momentos las rápidas transformaciones que están operando en el mundo maya están eliminando muchas tradiciones milenarias.

7.2 - Los peces en la iconografía y en la cultura material Maya

Antes de entrar en materia es necesario mencionar al lector no especializado que el arte Maya está intrínsecamente relacionado con el simbolismo cosmogónico, por lo que las formas representadas son muchas veces una abstracción de elementos figurativos tanto naturales como mitológicos. Por eso, la identificación de algunos grupos de peces a partir de ciertas representaciones puede, en algunos casos, resultar fútil debido al elevado nivel de abstracción que alcanzan algunas formas.

Sin embargo, las representaciones ictiomorfas estuvieron bien arraigadas en la cultura Maya antigua, ya que incluso en el sistema de escritura logográfica se identifican claramente dos vocablos *kay* (pescado) y tiburón (*xook*), con glifos particulares para cada uno (Figura 7.1) (Kettunen y Helmke, 2010).

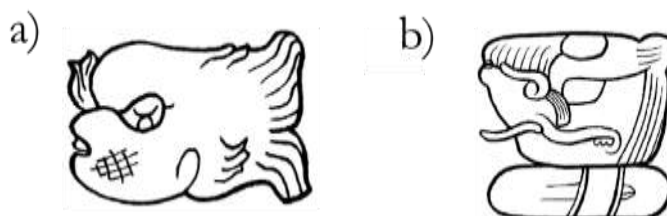


FIGURA 7. 1. Glifo mayas para a) pez (*kay*) y b) tiburón (*xook*). Tomado de Kettunen y Helmke (2010)

Las representaciones iconográficas de los peces óseos y tiburones fueron cambiando con el paso del tiempo. De manera general, mientras que en el Preclásico y el Postclásico las representaciones, aunque abstractas, denotan particularidades morfológicas que permiten identificarlos de una manera generalizada, es durante el Clásico cuando la complejidad de la abstracción aumenta, haciendo en muchos casos complicado su reconocimiento (Figura 7.2)

En cualquiera de los casos los símbolos de peces en la iconografía suelen estar asociados a representaciones de tipo mitológico ya que en la cosmovisión Maya el mundo acuático estaba íntimamente relacionado con la creación del universo y con las deidades agrícolas y de la lluvia (Finamore y Houston, 2010).

Dentro de la ictiofauna mayormente representada y reconocible, existen dos grupos de peces, los tiburones y los bagres, así como espinas de rayas que fueron constantemente representados el arte Maya. A tales peces se les otorga atributos especiales y se les relaciona con pasajes míticos, los cuales se exponen a continuación.

	Pez	Tiburón
Preclásico (2000 a.C-250 d.C)		
Clásico Temprano (250-600 d.C)		
Clásico Tardío (600-900 d.C)		
Postclásico (900-1500 d.C)		

FIGURA 7. 2. Glosario visual y cronológico de la ictiofauna Maya en las representaciones iconográficas. Tomado de Fimanore y Houston (2010) y modificado por N. Jiménez.

A. Tiburones

Las representaciones de tiburones han sido identificadas por algunos autores como símbolos de poder asociados a la élite gobernante (Scheles y Miller, 1986; Reilly, 1991; Kováč, 2013) pero también como criaturas implicadas en la creación del universo (Stross, 1994; Arnold, 2005). En la iconografía maya, los tiburones no están explícitamente representados, sino que son sus atributos físicos, en especial los dientes, los cuales forman parte de las representaciones de gobernantes, dioses y personajes mitológicos para denotarles de poder y fuerza (Scheles y Miller 1986, Reilly, 1991; Arnold, 2005; Kováč, 2013).

Durante el Preclásico Tardío las relaciones entre la simbología de los tiburones y los gobernantes Mayas quedaron patentes en las estelas de Tikal, Guatemala (90 d. C.) que registraron la presencia de un gobernante llamado *Yax Ehb' Xook* que quiere decir 'primer diente de tiburón' (Martin y Grube, 2000: 26).

Más adelante, la representación de los dientes de tiburones en la iconografía real se hace patente en estelas, vasijas y esculturas del período Clásico (300-900 d.C). Como ejemplo de ello, quedan las estelas Hauberg (Arellano *et al.*, 1999: 187) y en la Estela 31 de Tikal (Taube, 2001: 267) en donde un diente de tiburón emerge de los labios de los reyes (Figura 7.3). Las representaciones de los dientes de tiburones muchas veces también se relacionaron iconográficamente con deidades como en el Dios del Maíz, el Dios Solar y los dioses de la creación (Fields y Reents-Budet, 2005: 118; Taube, 2001: 273).

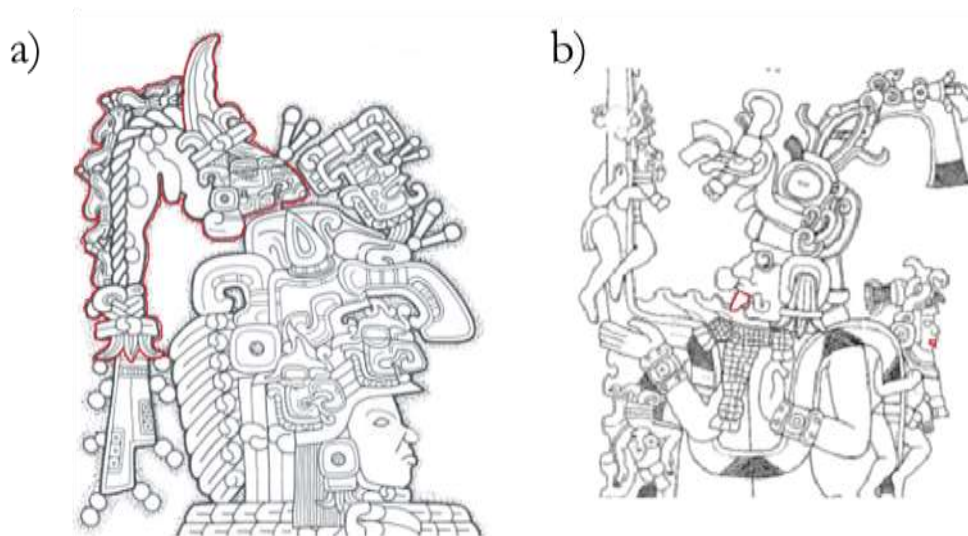


FIGURA 7. 3. Representaciones de atributos de tiburones en a) estela Hauberg, tocado de tiburón de gobernante, b) estela 31 de Tikal: gobernante y personaje con dientes de tiburón. Tomado de Arellano *et al.* (1999) y Taube (2001) con modificación de N. Jiménez Cano.

Posteriormente, el término *xook* fue adaptado a los nombres de varios gobernantes del período Clásico, los cuales solían realizar auto-sacrificios para ofrendar sangre a los dioses y ancestros (Nájera Coronado, 1987; Aguirre, 2004; Finamore y Houston, 2010). La importancia de este vocablo, es tal que incluso alguno autores sugieren que durante el siglo XVI los ingleses tomaron prestado la palabra maya, *xook*, para convertirla en la palabra inglesa *shark* (Jones, 1985; Castro, 2002).

B. Espinas de rayas

Los autosacrificios sangrientos que realizaba la élite gobernante maya, tenía la finalidad de crear un puente de comunicación, a través de la sangre real, con los dioses y ancestros (Nájera Coronado, 1987; Aguirre, 2004; Finamore y Houston, 2010; Munson *et al.*, 2014). De acuerdo con la evidencia iconográfica en estelas y espinas con escritura glífica recuperadas de contextos rituales, estos sacrificios eran realizados con la ayuda de las espinas de rayas cuyo aguijón punzante servía para horadar diferentes partes del cuerpo como orejas, glándula o lengua, y la sangre derramada era colectada en papeles y posteriormente quemada (Figura 7.4) (Nájera Coronado, 1987).

Quizá el ejemplo más destacado del retrato de un autosacrificio sea el de la Señora Xook, *Ix K'abal Xook*, y su esposo, rey de Yaxchilán, en el dintel 25 del mismo sitio (681 d.C) (Figura 7.5).

En ella, se observa a la Señora Xook sosteniendo un plato con una espina de raya la cual utiliza para perforarse la lengua y verter su sangre que servirá para evocar a los ancestros y dioses (Nájera Coronado, 1987; Aguirre, 2004, Munson *et al.* 2014).

El papel de las espinas de rayas en los rituales de sangre de la élite Maya están bien aceptados dentro de los estudiosos del arte y arqueología Maya. Sin embargo, recientes estudios zoológicos y médicos (Haines *et al.*, 2008) han aportado información relevante sobre los efectos de las toxinas contenidas en los aguijones de rayas. Esto sugiere que los efectos del envenenamiento pudieron haber sido también parte importante en el ritual de

autosacrificio, siempre que el veneno procediese de peces recién muertos ya que con el paso del tiempo este veneno se degrada y pierde su toxicidad.



FIGURA 7. 4. Espinas de rayas grabadas procedentes de entierros reales: a) Piedras Negras, Guatemala (687-757 d.C), b) Xicalango, México (300-850 d.C). Tomado de Finamore y Houston (2010: 138).



FIGURA 7. 5. Ritual de autosacrificio con espina de raya en el dintel 25 de Yaxchilán. Tomado de Aguirre (2004) y modificado por N. Jiménez Cano

A. Bagres

Otros peces que tienen particular importancia en la iconografía Maya son los peces gato o bagres, cuyas representaciones más policromas se encuentran en los vasos llamados de tipo códice, característicos del período Clásico (250-900 d.C). En estos vasos se representan, por lo general, un par de peces con la región dorsal de color oscuro, la ventral en blanco, colas bifurcadas y barbillones, además de tres círculos negros colocados en forma de pirámide en los bordes de los vasos (Figura 7.6a).

Dentro de los estudiosos del arte maya, la explicación que se ofrece para estas representaciones tiene un significado mitológico que remite a la creación del Universo. Así, en el *Popol Vuh*, el libro de la creación, los principales personajes, los gemelos *Hunanp'ú* e *Ixbalanqué*, mueren y sus restos son arrojados al río, permaneciendo en el fondo hasta que al quinto día renacen en forma de bagres adoptando posteriormente forma humana. Los tres círculos se asocian con el símbolo de la muerte, *Kimi*, que indica el paso de los gemelos-bagres por el inframundo (Grofe, 2007; Kerr, 2016).

De una manera simbólica los bagres también suelen asociarse con los dioses, sobre todo con *Chaak*, el Dios de lluvia (Figura 7.6b). Esta deidad suele representarse en estelas y elementos arquitectónicos desde el Preclásico Tardío (250 a.C-250 d.C) con bigotes que

salen de sus fosas nasales, y colas bifurcadas, lo cual ha sido interpretado por los iconografistas como elementos propios de los bagres en relación con su naturaleza acuática



FIGURA 7. 6. Representaciones de bagres en el arte Maya a) vaso tipo códice del Clásico, tomado de Kerr (2016), b) representación de Chaak del Preclásico, tomado Taube et al (2010) (Taube *et. al.*, 2010).

7.2.1 - Captura y consumo

En la iconografía maya también encontramos varias representaciones de la captura y consumo de los peces, aunque como en los casos anteriores, la mayoría de estas imágenes no describen actividades de tipo haliéutico de una manera económico-social sino que continúan formando parte de un contexto cosmogónico y mitológico. A pesar de esto en ellas se representan las artes de pesca utilizadas para la captura de la ictiofauna.

Quizá la representación más temprana de la captura de peces la encontramos en la Estela 1 de Izapa, México en el período Preclásico Tardío (250 a.C.-250 d.C) (Figura 7.7a). En ella se observa a *Chaak*, que recoge un cesto dentro del agua que contiene un pez mientras otro par de peces permanecen todavía en el fondo (Henderson, 2010: 878).

Este cesto podría tratarse de algún tipo de nasa utilizada para pescar en aguas someras o posiblemente alguna red personal como las retratadas en el Códice Mendocino de la cultura Azteca (1540 d.C) (Figura 7.7b) o como las bateas y nasas de fibras vegetales utilizadas por diversos pueblos americanos (Figura 7.8).

Otro ejemplo de captura de peces lo encontramos en el hueso grabado del Entierro 116 de Tikal, Guatemala (Figura 7.9) donde se representa una escena acuática del inframundo protagonizada por tres *Chaak* (Figura 7.9) (Norman, 1976: 89-90; Grofe, 2007). Uno de ellos se encuentra en el agua y sostiene con sus manos un pez, posiblemente un bagre por la disposición de los ojos y de las aletas pectorales.

Además, este personaje lleva en la espalda un cesto que posiblemente utilizaría para guardar los peces capturados, muy similar al de la Estela 1 de Izapa. Frente a él, se encuentra otro *Chaak* dentro de la canoa, y en el extremo de ella encontramos a un tercer *Chaak* que está cogiendo a otro pez con la mano con actitud de realizar un esfuerzo para no dejar escapar su presa.

Es imposible confirmar si los antiguos mayas podían realizar capturas de los peces con las manos, debido a la escasa evidencia disponible. Sin embargo, en condiciones de aguas muy someras que dificulten la movilidad del pez, la captura con la mano pudo haber sido posible, ya sea sujetando una presa estática o bien mediante un fuerte manotazo (Morales Muñiz, 2008:41).

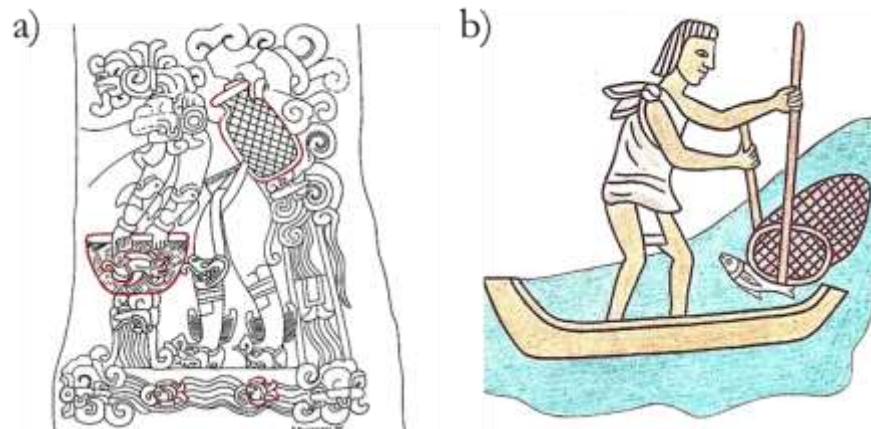


FIGURA 7. 9. Representaciones de pesca con nasa o red personal, a) detalle de la Estela 1 de Izapa México, b) detalle del Códice Mendoza. Tomado de Montgomery (2000) y Vilches Alcázar (1980) con modificaciones de por N. Jiménez Cano. Captura de peces con mano.



FIGURA 7. 8. Artes de pesca fabricadas en fibras vegetales: a) batea para recoger pequeños peces y crustáceos. Amazonas, Siglo XX; b) cesta utilizada como nasa. Tierra de Fuego (Chile y Argentina), Siglo XVIII; c) nasa de río, Amazonas (Colombia), Siglo XX. Museo de América. Fotografía: N. Jiménez Cano.



FIGURA 7. 7. Hueso labrado del Entierro 116 de Tikal, Guatemala. Tomado de Grofe (2007: 50) y modificado por N. Jiménez Cano.

Otro método de captura representado es el arponeo, cuyo ejemplo clásico lo encontramos en vasijas tipo códice del Período Clásico (250-900 d.C). En el caso de la vasija de la Figura 7.10a, se representa un par de personajes que desde una canoa arponean a una criatura marina no identificada, denominada como “monstruo marino” (Vilches Alcázar, 1980: 42). Este tipo de captura también es representada durante el Postclásico (1200-1400 d.C), caso de la pintura mural del Templo del Pescador en Mayapán, México. En ella se muestra una escena acuática que representa una figura humana, un cocodrilo maniatado y un par de peces, uno de ellos arponeado que flota con el vientre hacia arriba como símbolo de que se le ha dado muerte y otro que se le encuentra en el fondo (Milbrath *et al.*, 2010) (Figura 7.10b). Es posible que el pez arponeado se trate de un tiburón por la presencia de los dientes triangulares y la forma de la aleta dorsal.

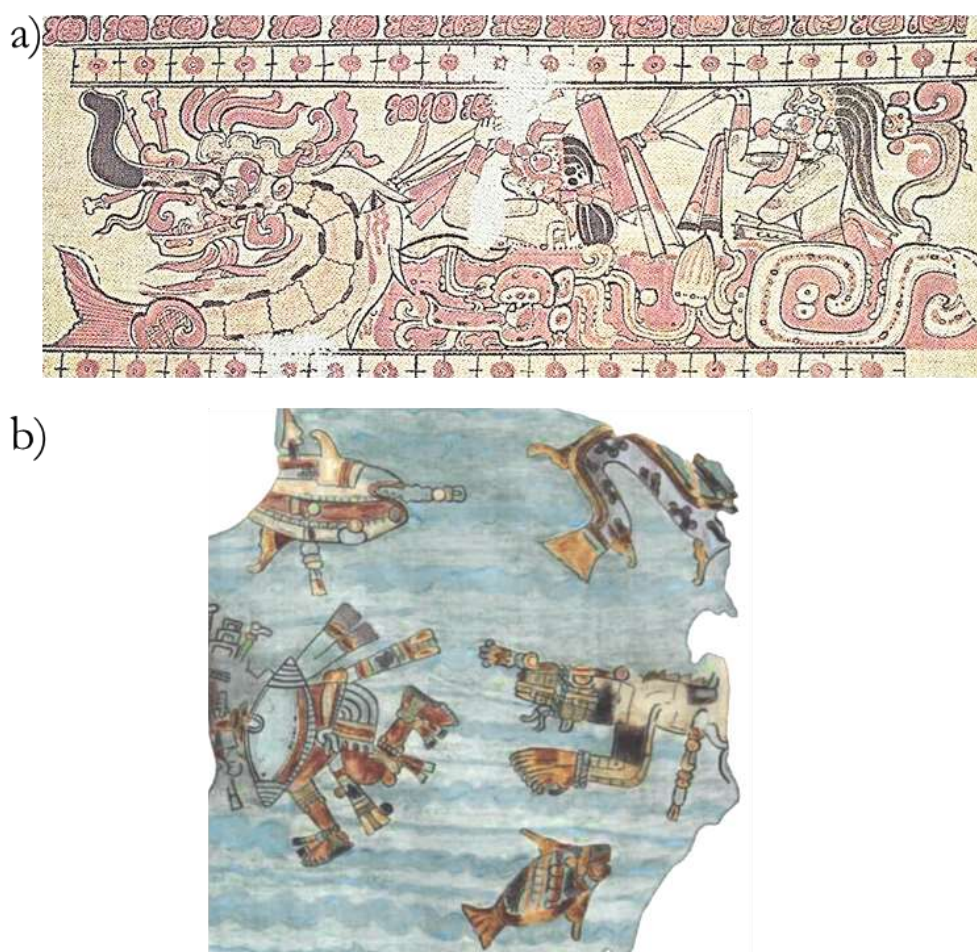


FIGURA 7. 10. Representaciones de pesca con arpón: a) arponeo a criatura marina, tomado de Vilches Alcázar (1980), b) Pez con arpón procedente del Templo del Pescador, Mayapán. Tomado de Milbrath *et al.* (2010)

Otras artes de pesca representadas en la iconografía son las redes personales o atarrayas. Así, en la lámina 62 del Códice Dresde encontramos un par de personajes que, al parecer, desde los bordes de un lago, utilizan sus redes personales para capturar peces (Figura 7.11).



FIGURA 7. 11. Pesca con red personal. Lámina 62, Códice Dresde. Tomado de Famsi (2016)

Con respecto a las evidencias materiales de las artes de pesca presentadas, se han encontrado arpones en contextos arqueológicos sobre todo en las colecciones de artefactos de sitios costeros como Oxtankah, México (Melgar Tísoc, 2004) donde se han recuperado arpones de gran tamaño (ver Figura 7.12a). Por lo que respecta a las redes, estas debieron realizarse con materiales perecederos cuyas posibilidades de sobrevivir al paso del tiempo son reducidas. Sin embargo, quedan como testigo de su uso las pesas que se colocaban en los extremos de las redes. Tales artefactos se fabricaban en cerámica (Figura 7.12b), piedra (Figura 7.12c) o coral, y tenían forma ovalada, redonda o cuadradas siendo semi aplanados con muescas en los extremos opuestos para facilitar la sujeción a un cordel (Philips, 1979; Rivera *et al.*, 1982). Estas piezas se encuentran en diversos asentamientos, por lo general costeros, desde el Preclásico hasta el Postclásico (Sanders, 1960; Eaton, 1978; Inurreta, 2006; Covarrubias Reyna, *et al.*, 2013) por lo general en yacimientos costeros.

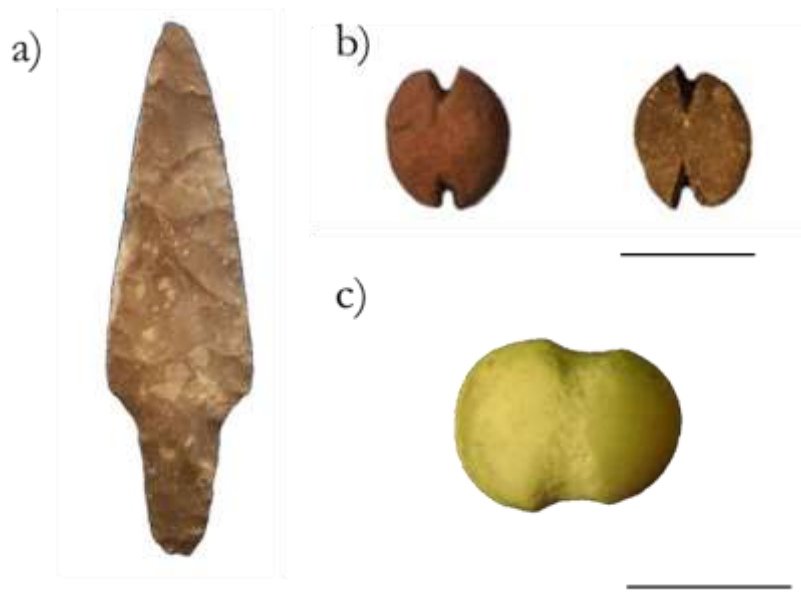


FIGURA 7. 12. Artes de pesca mayas, a) arpón y b) pesas de red de cerámica de Oxtankah, México. Tomado de Melgar Tísoc, (2004) y modificado por N. Jiménez Cano, c) pesas de red de sílex y cerámica de Jaina, México (Centro INAH-Campeche). Escala=3 cm. Fotografía: N. Jiménez Cano.

Por último, existen representaciones en donde los peces están siendo preparados para su consumo ritual. Tal es el caso de las pinturas murales de San Bartolomé, Guatemala

(100 a.C), donde se dibujan una serie de rituales que comprenden autosacrificios y animales ofrendados dentro de una serie de escenas que remiten a la creación del Universo basados en pasajes del *Popol Vuh* (Figura 7.13). Entre éstos, se observa un gran pescado colocado sobre un trípode y que aparentemente está siendo ahumado debido al humo que emanar (Taube *et al.*, 2010). El pez ofrendado no presenta aletas y tiene dientes caniniformes, lo cual dificulta su identificación. A un costado izquierdo del pez, se representa un personaje, identificado como un rey, cuyo miembro viril oradado derrama sangre al pez ofrendado (Taube *et al.*, 2010). Este tipo de ofrendas de contenido íctico también se observan el Códice Dresde y ponen manifiesto la importancia de estos animales en tales rituales por su carácter acuático que remiten a la creación del universo.



FIGURA 7. 13. Escena de pez ofrendado en los murales de San Bartolo (tomado de Taube *et al.*, 2010).

7.2.2 - Representación del entorno

La ictiofauna ha sido retratada en diversas representaciones, tanto fuera de su ambiente natural como dentro de su entorno. Los cuerpos de agua reproducidos en la imaginaria maya prehispánica son los que actualmente encontramos en la región, a saber ríos, manglares, playas y lagunas.

Algunas representaciones de la ictiofauna suelen ir acompañadas de símbolos de vegetación que ayudan a identificar el tipo de ambiente retratado. En este sentido, los lirios acuáticos suelen ser una constante en el arte Maya que retrata escenarios naturales (Pendergast, 1979; Hellmuth, 1987; Andrews, 1989; Houston, 1998; Finamore y Houston, 2010; Coltman, 2015). Estas plantas típicas de aguas poco profundas con fondos fangosos, de ríos, lagos y estanques suelen ir acompañadas de elementos faunísticos como peces y garzas. Así, un ejemplo del friso de Altun Há, en Belice (500-600 d.C), muestra en el centro a un pez que parece impulsarse para alimentarse de un lirio acuático que se ondula a partir de una cabeza antropomorfa (Figura 7.14) (Finamore y Houston, 2010: 88).



[388]

FIGURA 7. 14. Pez alimentándose de lirio acuático, Altun Há, Belice. Tomado de Finamore y Houston (2010).

Entre los escenarios de aguas marinas destacan aquellas representaciones de tipo militar procedentes de Chichén Itzá, México. En ellas sobresale la escena representada en el Disco G (Figura 7.15), fabricado en oro y encontrado en el cenote de Chichén Itzá (800-900 d.C.). En este artefacto se representa una batalla marítima, en la cual un grupo de atacantes con características maya-toltecas atacan a un grupo de personas que tratan de huir. Los atacantes parecen estar ayudados por algún personaje que resopla viento en el cielo (Lothrop, 1952: 50; Finamore y Houston, 2010: 197). En esta escena se observa claramente un ambiente marino en cuyas aguas, representadas por una serie de ondulaciones, se dibujaron seis peces -posiblemente percomorfos- que se acercan al grupo de desafortunados personajes que han caído al mar.



FIGURA 7. 15. Peces en ambiente marino, Disco G de Chichén Itzá, México. Tomado de Finamore y Houston (2010) y modificado por N. Jiménez Cano.

Otra escena costera la encontramos en el Mural de los Guerreros en Chichén Itzá (900-1100 d.C.) (Figura 7.16). En ella se encuentra la representación de las actividades cotidianas de una villa costera, entre las que vemos personas que cocinan y otras que transportan objetos, se observa también cerca de la playa un par de grupos de peces apilados. Mientras eso sucede, en el mar un grupo de guerreros armados pasan frente a la villa en sus canoas (Wren y Schmit, 1990; Romero, 1998; Kristan-Graham y Kowalski, 2007; Finnamore y Houston, 2010). El mar, rico en detalle, muestra olas onduladas y en sus aguas se encuentra una variedad de animales, como peces, cangrejos, caracoles, ostras y tortugas. Entre los peces se encuentran rayas, posiblemente de la familia *Dasyatidae*, y cuatro teleósteos. Uno de estos, localizado hacia la izquierda, podría representar algún pez aguja (*Belonidae*) por la longitud del pico, mientras que los otros tres tienen apariencia de percomorfos (*Percoidei*).

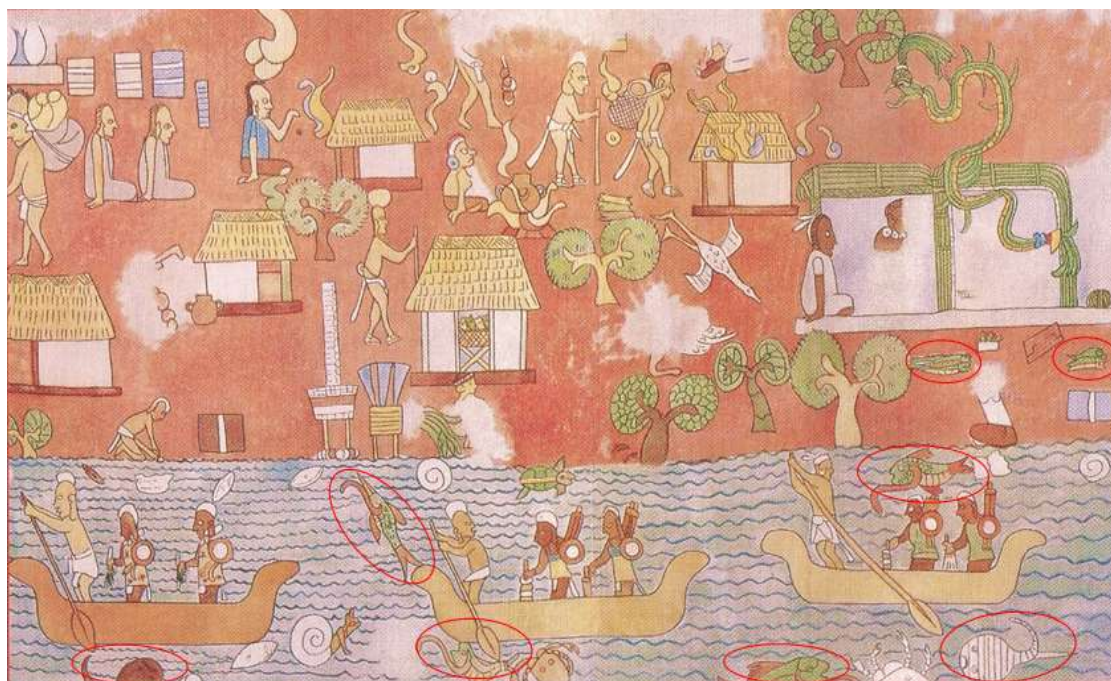


FIGURA 7. 16. Escena marina, mural del Templo de los Guerreros, Chichén Itzá. Tomado de Romero (1998) y modificado por N. Jiménez Cano.

7.3 - Contribución a la etnografía de la ictiofauna

Los estudios actualísticos que recogen la información etnográfica sobre el tratamiento de peces facilitan la investigación de la pesca antigua a partir de los restos arqueológicos de peces (Belcher, 1998; Zohar y Cooke, 1997; Cerón Carrasco, 2011). En este apartado se presentan las observaciones realizadas sobre el asado de cazones en la ciudad de San Francisco de Campeche, México, con la finalidad de evaluar sus efectos en los huesos de cazón, los cuales podrían tener una aplicación arqueológica con especial énfasis en el estudio de la pesca en el mundo Maya.

7.3.1 - Registro etnográfico del procesado de Cazones

Al igual que en épocas prehispánicas (ver Capítulo 4), en la actualidad los tiburones son uno de los recursos ícticos más intensamente aprovechados por la población de la península yucateca. El estado de Campeche aporta el mayor número de toneladas en la pesca de éste recurso al año cuyas capturas se centran sobre seis especies a saber, el cazón tutzún (*Rhizoprionodon terraenovae*), el canguay (*Carcharhinus acronotus*), el tiburón jaquetón (*Carcharhinus limbatus*), el tiburón toro o xmoá (*Carcharhinus leucas*), el cazón cabeza de pala o pech (*Sphyrna tiburo*) y la cornuda (*Sphyrna lewini*) (SAGARPA, 2012).

Dentro del aprovechamiento de los tiburones destaca la captura y consumo de cazones. Se trata de especies que no alcanzan el metro y medio de longitud total, caso de *C. porosus* o *R. terraenovae*, así como los juveniles de otras especies de *Carcharhinus* que no sobrepasan esta talla (Bonfil, 1997; Hernández Betancourt *et al.*, 2011).

El consumo y procesamiento de cazones representa la seña de identidad regional costera más extendida de la península yucateca. En estas prácticas destaca la elaboración de la carne de cazón asado, la cual es a su vez el ingrediente principal de varios de los platillos más emblemáticos de la gastronomía regional.

Dicha práctica como veremos a continuación, deja marcas tafonómicas sobre los huesos que podrían ser rastreadas en el registro ictioarqueológico, entre ellas las termoalteraciones. Dado que este tipo de marcas en vértebras de tiburones representaron más del 50% de las marcas tafonómicas registradas en los peces de los conjuntos ictioarqueológicos estudiados en esta Tesis (ver Capítulo 4), resultaba primordial explorar etnográficamente el procesamiento del cazón asado y las huellas potenciales que esta actividad podría dejar sobre los restos óseos. El registro de ésta actividad, hasta ahora inédita en la literatura antropológica, se presenta como una herramienta complementaria tanto para el estudio de las arqueictiofaunas mayas y como contribución al corpus etnográfico sobre el procesamiento de los recursos ícticos en la región.

El estudio de campo fue realizado durante el mes de enero de 2014 en la ciudad de San Francisco de Campeche con la asesoría de la Bióloga Mayté Rendón y todo el proceso fue registrado mediante entrevistas y material gráfico (ver Capítulo 2). El procesamiento de los cazones se puede dividir en cuatro etapas referidas a la selección, corte y despiece, lavado y secado y asado de los animales. Éstas actividades son llevadas a cabo por un intermediario que se encarga de comprar los tiburones a los pescadores en la costa o a las industrias congeladoras, y por un “filetero” que ejecuta las actividades de despiece. Los registros presentados se llevaron a cabo en el domicilio particular del intermediario, cuyo patio trasero estaba adecuado para llevar a cabo estas tareas. El lugar de trabajo era un espacio de aproximadamente 20 metros de largo por 8 de ancho y contaba con un área techada, designada para las actividades de selección, corte y despiece y lavado, además de un área al aire libre para el secado y asado.

A. Selección

La primera tarea para llevar a cabo el asado de cazones es la selección de los ejemplares. Al lugar del procesado llegan los tiburones, ya eviscerados dado que (sic.) “*los pescadores le quitan todo lo de adentro*”. Los ejemplares, que se contaban por cientos, fueron transportados en el remolque trasero de un camión y al llegar al lugar del procesado, fueron descargados por el filetero (Figura 7.17a). Entre los ejemplares pudimos observar la presencia de cazón canguay (*C. acronotus*), cazón *tzutzún* (*R. terraenovae*) y jaquetón (*C. limbatus*).

El conjunto de ejemplares fue pesado en lotes de entre 40 y 60 kg y se seleccionaban aquellos ejemplares que serían destinados a la venta como cazón fresco en el mercado y los que serían asados (Figura 7.17b). Durante dicha separación, pudimos observar que existía una discriminación por especies y por tallas. Así, se preferían los tutzunes y canguay para el asado, mientras que los jaquetones eran reservados para su venta en fresco. Según los entrevistados, esta decisión se basa en la calidad de la carne para ser asada, ya que según se nos comentó en los jaquetones al “*cundo se asa su carne, queda como masa*” es decir que adquiere una consistencia aglutinante.



FIGURA 7. 17. Selección y pesado de los cazones, a) descarga y b) pesado de los cazones. Fotografías de M. Rendón Cabrera y N. Jiménez Cano.

Con respecto a la selección de las tallas, se observó que los tiburones destinados al asado tuvieron longitudes totales entre 70 y 1.40 m, mientras que aquellos tiburones de entre 50 y 80cm de longitud total fueron destinados a su venta en fresco ya que (sic.) “*al ser asados pierden mucha agua y pierden peso*”, y su venta como cazón asado no sería económicamente rentable. Por todo ello observamos que todos los ejemplares que se someten al asado pertenecen a la categoría de los llamados cazones. De igual manera, ejemplares que eran mayores de 1.40 m fueron también reservados para su venta en fresco ya sea (sic.) “*en trozos o enteros según lo prefiera el cliente*”

B. Corte y despiece

Después de que los cazones han sido seleccionados empieza el trabajo de corte y despiece. En primer lugar, se corta la primera aleta dorsal y luego las dos aletas pectorales; dejando intactas las aletas anales y la segunda aleta dorsal. Las aletas de los tiburones que han sido cortadas son separadas y se ponen a secar al sol y se guardan para venderseles posteriormente porque (sic.) “*tienen buena salida al mercado de afuera*”.

Una vez eliminadas las aletas del tronco, el filetero hace un corte dorso-longitudinal siguiendo el eje cráneo-caudal con un cuchillo con una hoja de unos 25cm de largo en dirección a la cola. Para realizar este corte, inserta el cuchillo en la base de la primera aleta dorsal previamente seccionada, hasta llegar al inicio de la aleta caudal (Figura 7.18a). Al hacer este corte la columna vertebral queda adherida en uno de los costados. Para equilibrar el peso del cazón cuando sea colgado para que se seque y para que el “*espinazo*” (columna vertebral) sea retirado con facilidad al momento de cocinarlo, se realiza un corte en la columna vertebral que para separar las vértebras troncales (Figura 7.18b).



FIGURA 7. 18. Corte sagital de los cazones, a) primer corte longitudinal, b) corte para separar las vértebras troncales, c) segundo corte longitudinal, d) eliminación de los arcos branquiales. Fotografías de M. Rendón Cabrera y N. Jiménez Cano.

A continuación, se realiza un segundo corte en el eje longitudinal insertando el cuchillo donde se inició el primer corte dorsal, es decir en la primera aleta dorsal pero ahora en dirección anterior, cortando desde la base de la aleta dorsal hasta la sínfisis de la mandíbula con lo cual secciona el cráneo sagitalmente (Figura 7.18c). Una vez realizado este corte, el cazón queda abierto por su plano medio-sagital.

Posteriormente, se retiran los arcos branquiales para evitar que se (sic.) “*encarroñe*”, ya que las agallas contienen mucha sangre que al pudrirse malogra la calidad de la carne. Con dicho fin se coloca sobre la mesa el cazón abierto, recostado dorsalmente y colocando el cuchillo horizontalmente entre los arcos branquiales y haciendo movimientos laterales (Figura 7.18d). Una vez retirados, los arcos branquiales se dejan sobre la mesa y al final del día se tiran “*en la basura o en la playa*”.

C. Lavado y secado

Una vez que los cazones se encuentran cortados y despiezados, se pasan por un baño de agua limpia en un recipiente de gran tamaño que puede albergar entre 6 y 10 cazones (Figura 7.19a). La finalidad de este baño no es otra que eliminar el exceso de sangre que pudiera afectar al sabor de la carne. El proceso de corte y enjuague se repite alternativamente con varios cazones, y no es hasta que se hayan acumulado un grupo de cazones remojados cuando se procede a secarlos. Pudimos observar que los cazones pasan en remojo cerca de 10 o 15 minutos, que es el tiempo que se tarda en cortar varios cazones hasta llenar el recipiente contenedor, aunque esto dependerá de la experiencia del filetero.

A continuación se procede al secado de los cazones, el cual se realiza en un área expuesta al sol, y tiene como finalidad evitar un exceso de agua que pudiera ocasionar un

entorpecimiento en las labores de asado. Para esto los cazones son colgados sobre cuerdas gruesas con la región ventral hacia el exterior y se dejan secar al sol durante unos minutos (Figura 7.19b). El tiempo de secado varía según las condiciones del clima, pero en un día soleado este proceso tiene una duración aproximada de unos 30 minutos. Por lo general se considera que el cazón está seco, cuando dejan de caer gotas de agua al suelo, cuando (sic.) “*ya no escurre agua*”.



FIGURA 7. 19. Lavado y secado, a) baño en agua, b) secado al sol. Fotografías de N. Jiménez Cano.

D. Asado

Cuando los primeros cazones ya se encuentran secos se procede a asarlos. El asado se realiza en una parrilla que se coloca sobre carbones colocados directamente en el suelo, delimitados por cuatro bloques, los mismos utilizados comúnmente en construcción. Sobre éstos bloques se coloca la parrilla, la cual está compuesta por dos barrotes de 2,50 m de largo cada uno de los cuales se colocan paralelos entre sí, y sobre éstos se colocan perpendicularmente 15 barrotes de hierro de 1.50 m de largo.

De ésta manera, la parrilla formada por éstos barrotes móviles permite que el lugar de asado no quede restringido a un área en particular y facilita la combustión. Una vez colocada la parrilla, la hoguera se enciende con la ayuda de aceite de cocina reciclado. Los barrotes son impregnados con este mismo aceite para evitar que la carne se adhiera a ellos.

Cuando los carbones han conseguido abrasarse homogéneamente se procede a colocar sobre la parrilla los cazones sobre la región ventral, abiertos medio-sagitalmente. La colocación de los cazones se realiza con una disposición cola con cola y cabeza con cabeza, para (sic) “*aprovechar el espacio*”. En una parrilla de las dimensiones referidas pueden caber hasta ocho cazones, dejando espacio entre ellos para permitir la concentración del calor y humo en la superficie expuesta al fuego (Figura 20a).

Durante el proceso del asado los cazones tienen que ser vigilados constantemente ya que al estar tan cerca de la fuente de calor se corre el peligro de que la carne se chamusque. Según nuestros entrevistados una buena forma de saber cuándo es el momento óptimo de darle la vuelta a los cazones (Figura 7.20b), es cuando en la piel empiezan a aparecer una especie de “*ampollas*”, ocasionadas por los efectos del calor sobre los paquetes musculares, lo cual por lo general puede demorar entre 15 y 20 minutos, dependiendo del tamaño del cazón.

Una vez asada la superficie ventral, se procede a darle la vuelta apoyando la región dorsal sobre la parrilla donde permaneces unos 15 minutos más. Se considera que el cazón está listo cuando la carne obtiene una coloración blanca y tiene una textura seca.



FIGURA 7. 20. Asado de cazones, a) asado de la región ventral, b) asado de la región dorsal. Fotografías de M. Rendón y N. Jiménez.

En este momento los cazones son retirados de la parrilla sin la ayuda de ninguna herramienta más que las manos y un trapo y se les coloca sobre una superficie plana, en este caso una mesa de madera, para que pierdan calor. Cuando ya se han asado todos los cazones y la temperatura de los ejemplares se ha reducido, éstos se colocan en cajas de fruta recicladas con papel de periódico en el fondo, alternando a continuación una capa de cazones con otra capa de papel de periódico. En este momento, los cazones están listos para su venta al público en los mercados de la zona.

7.3.2 - Implicaciones ictioarqueológicas del asado de cazones

Sin embargo, la venta y el consumo del cazón asado no se restringe al ámbito local de la ciudad de San Francisco de Campeche, si no que, de acuerdo con lo comentado por nuestros entrevistados, parece que se extiende a otras localidades. En éste sentido, personas dedicadas a la venta del cazón asado comentaron que el proceso de asado facilita su almacenamiento, transporte y venta, ya que (sic) “*la carne de cazón asado aguanta muchos días*”. De igual modo, el filetero entrevistado mencionó que cuando no se tenía acceso a máquinas refrigerantes (sin) “*dejan secar mucho el cazón y luego lo asan, pues bien seco podía aguantar tres o cuatro días*”. Esta información nos lleva a preguntarnos si el asado del cazón pudiese tener sus orígenes en la necesidad de preservar su carne para un consumo posterior o si simplemente se trata de una práctica culinaria.

Ejemplos de dicha práctica en el mundo Maya son ofrecidas por evidencias indirectas los relatos de los cronistas del siglo XVI. Como ejemplo, Fray Diego de Landa (Tozzer, 1994) menciona sobre la preservación de los peces que: “*Acostúmbrenlo salar y asar y secar al sol sin sal, y tienen su cuenta cuál de éstos beneficios ha menester cada género de pescado y lo salado se conserva días, que se lleva a veinte y treinta leguas a vender, y para comerlo tórnalo a guisar, y es sabroso y sano.*”

Sin embargo, tomando como punto único de partida el registro etnográfico expuesto en este apartado, resulta complicado determinar si el proceso del asado, en el caso de los cazones, respondía en tiempos prehispánicos a una cuestión de conservación de la carne. A pesar de que sobre este tema mucho se ha propuesto para el mundo Maya (Carr, 1987, 1989; Andrews 1998; Masson 2004), en el Capítulo 8 debatiremos en base a la evidencia ictioarqueológica los mecanismos culturales de éste tipo de prácticas en épocas prehispánicas del Mundo Maya.

Los que sí que podemos proponer en base al registro etnográfico son las herramientas con las que ampliar nuestro marco comparativo acerca del procesamiento de

peces y las marcas que dejaría esta actividad en los restos arqueológicos. Para esto, obtuvimos un ejemplar de cazón tutzún (*R. terraenovae*) que fue sometido a esta técnica de asado. El ejemplar fue preparado de acuerdo al protocolo descrito en el Capítulo 2. Una vez fue obtenido el esqueleto, pudimos observar claramente las huellas de los procesos de corte y de asado sobre los elementos esqueléticos.

En primer lugar, resulta evidente el seccionamiento longitudinal del cráneo (Figura 7.21). Sin embargo, esta es una alteración tafonómica que será complicada de rastrear arqueológicamente debido a que el cráneo de los condríctios está compuesto por cartílago con pocas probabilidades de sobrevivir en un depósito o sedimento.



FIGURA 7. 21. Cráneo seccionado longitudinalmente de *R. terraenovae*, vista medial Fotografía de N. Jiménez Cano.

Marcas de corte con mayor posibilidad de ser reconocidas en el registro ictioarqueológico las encontramos en las vértebras troncales. En ellas, las alteraciones tafonómicas registradas corresponden con el corte realizado para la separación de las vértebras troncales en la columna vertebral (ver Figura 7.18b). Estas marcas se presentan como una muesca en el borde anterior de la vértebra troncal (Figura 7.22)



FIGURA 7. 22. Vértebra con marcas de corte de *R. terraenovae* a) vista ventral, b) vista dorsal, c) vista lateral. Fotografía de N. Jiménez Cano.

Otro tipo de marcas tafonómicas que fueron patentes en el cazón asado fueron aquellas causadas por el proceso de asado. Estas termoalteraciones se presentaron en las vértebras anteriores y se corresponden con las denominadas marcas de chamuscado, puesto que se presentan como concentraciones puntuales de coloración marrón y negro, que no afectan a la totalidad del elemento esquelético. Estas marcas se localizaron en los espacios

interforaminales ventrales y alrededor de los forámenes ventrales de las vértebras anteriores (Figura 7.23).



FIGURA 7. 23. Vértebras anteriores de *R. terraenovae* con marcas de chamuscado. Fotografía de N. Jiménez Cano.

Las alteraciones tafonómicas ocasionadas a causa del asado de cazones son un registro interesante para conocer el procesamiento de los recursos ícticos en la región que valoraremos al discutir nuestros resultados ictioarqueológicos.

7.4 - Conclusiones

Las evidencias etnológicas representan una fuente de información auxiliar en los estudios ictioarqueológicos. En el Mundo Maya las representaciones iconográficas con formas ícticas ponen de manifiesto la capacidad de observación y de representación artística de las sociedades de tiempos remotos. En la mayoría de los casos los peces tienen una elevada carga simbólica y los caracteres no se representan fielmente conforme a la realidad si no que se enfatizan grandes rasgos como las aletas y barbillones en el caso de los bagres y los dientes en tiburones. Como consecuencia de ello, el uso de estas imágenes como modelos para realizar identificaciones taxonómicas resulta, como se ha visto, demasiado aventurado. A pesar de sus limitaciones, las imágenes plasmadas hacen evidente la importancia que éstos animales tuvieron en la vida ritual y cotidiana de la antigua sociedad maya, sobre todo en su patente asociación con la creación del Universo en un plano acuático del mar primigenio. Estas representaciones aunque parecen sugerir un modelo mitológico, resultan útiles como base informativa para ser complementada con las evidencias artefactuales ya que además evidencian el consumo de los peces como elemento faunístico capturado y ofrendado.

Por su parte, el registro etnográfico aquí descrito se presenta como una colaboración a la etnografía del aprovechamiento de los recursos ícticos de la región. La evaluación de las huellas que se producen en los restos de cazones a causa de la práctica de ésta actividad representan una contribución que consideramos interesante en términos metodológicos y tafonómicos, ya que las marcas de corte y chamuscado podrían ser rastreadas en los restos ictioarqueológicos. Sin embargo, a pesar de ellos somos conscientes de que tales huellas pueden verse camufladas por otro tipo de actividades, naturales o culturales (Belcher, 1998; Nicholson, 1995; Lubinski, 1996; Steffen y Mackie, 2005; Zohar

et al., 2016). Existen otras consideraciones que podrían tenerse en cuenta sobre ésta práctica, como lo sería la preferencia de especies y tallas.

En resumen, la etnología es una herramienta útil para ayudarnos a comprender las implicaciones culturales de la práctica pesquera en épocas prehispánicas, sin embargo este corpus de información debe quedar siempre supeditado la evidencia que la ictioarqueología nos proporciona.

Capítulo 8 - Discusión General

8.1 - Cuestiones metodológicas

8.1.1 - Recuperación

La adecuada recuperación de los materiales ictioarqueológicos es pieza fundamental en el estudio de la pesca antigua. Sin embargo, como mencionábamos en el Capítulo 3, los métodos de recuperación utilizados en el Mundo Maya son heterogéneos e incluso, muchas veces, no se reportan tales prácticas. A pesar de que autores como Vale y Gargett (2002) abogan que el tamaño de la luz de malla no influye en la diversidad ictiofaunística identificada, es evidente que las consecuencias de una praxis insuficiente, con luces de malla por encima de 3 mm en el cribado, dan lugar a un claro sesgo en los conjuntos ictioarqueológicos (Gobalet y Wake, 2000; Quitmyer, 2004; Wake, 2004; Bødker Enghoff, 2007).

Aunque cada vez más se incluye el cribado de los sedimentos en las excavaciones de los diversos proyectos arqueológicos del Mundo Maya, esta práctica continúa siendo insuficiente ya que, por regla casi general, en las Tierras Bajas del Norte únicamente se criban los contextos especiales como enterramientos y ofrendas a excepción de pocos sitios en donde se criban otro tipo de contextos (Masson y Peraza, 2008); en las Tierras Bajas del Sur, en cambio, este tipo de técnicas se han implementado de mejor manera en las últimas décadas (Emery, 2004d, 2004e, ver también Capítulo 3). Así, la ausencia de un adecuado o nulo cribado, sobre todo en las Tierras Bajas del Norte, ocasiona que peces de talla pequeña no aparezcan, no porque no hayan sido parte de la economía costera sino porque sus restos simplemente no se recuperan. En este sentido, llama la atención que, en asentamientos yucatecos, peces como el *sak* o charal (*Anchoa hepsetus*) que llegan a medir hasta 5 cm, no existan en el registro ictioarqueológico. El *sak* es un pez muy apreciado en la región y es secado al sol de manera tradicional para su consumo posterior; su importancia y nombre maya aunado a su ausencia en el registro ictioarqueológico no hace más que resultar llamativo. Es por eso que de haber existido una hipotética producción de charales en sitios costeros la evidencia de esta actividad



FIGURA 8. 1. Peces pequeños como *Anchoa hepsetus* son susceptibles de no ser recuperados en los conjuntos ictioarqueológicos mayas. Fotografía de M. Rendón.

estaría ausente debido a la falta de cribado. De esta manera, es de destacar que, como hemos ya apuntado en apartados anteriores (ver Capítulo 3 y Capítulo 4), la mayoría de los sedimentos de las Tierras Bajas del Norte, fueron cribados con luces de malla amplias y en el mejor de los casos con luces de malla de 3,65 mm, lo cual sin duda podría estar causando la ausencia de estos peces en el registro.

Otra de las consecuencias de una incorrecta praxis de recuperación es la ausencia de ejemplares juveniles de peces que alcanzan grandes tallas. Tal es el caso de los bagres (*Ariopsis felis*) cuyo umbral mínimo de Longitud total es de 17 cm y que han resultado ser muy importantes en los yacimientos estudiados para esta Tesis. Este dato implica que las poblaciones reflejadas en los conjuntos mayas estarían compuestas únicamente por adultos, ya que esta especie alcanza la madurez sexual a los 13 cm (Froese y Pauly, 2016). Esto resulta llamativo puesto que los estuarios son zonas de crianza de esta especie, donde es común encontrar ejemplares juveniles. Ante esto, es necesario discernir si la presencia de ejemplares adultos es el resultado de una pesca selectiva o, por el contrario, es el reflejo de la pérdida de información a causa de una insuficiente estrategia de recuperación. Ante este panorama no resultaría arriesgado sugerir que lo observado en los conjuntos arqueológicos responde a cuestiones metodológicas de recuperación, ya que como hemos venido repitiendo en el Capítulo 4, para el caso concreto de los bagres, existe además una clara infrarepresentación de los elementos esqueléticos de menor tamaño como las vértebras.

En este orden de cosas es necesaria, sin duda, la implementación de un sistema estandarizado de recuperación, no sólo en contextos especiales si no en también en contextos como basureros, no solo para los restos ictioarqueológicos sino también para otros restos bioarqueológicos como semillas, fitolitos y polen (Zimmermann, 2009). Estos últimos muy escasos en la región como consecuencia también de una práctica de recuperación inadecuada en la que se da poca importancia a los sedimentos.

8.1.2 - Identificación

La identificación anatómica y taxonómica es el pilar sobre el que se sustentan las interpretaciones que se desprenden de la Ictioarqueología (Morales *et al.*, 2016). A pesar de su importancia, en muchos casos las identificaciones parecen tener un carácter secundario cuando de peces se trata. Como hemos repasado en el Capítulo 3, más de un 70% de la ictiofauna reportada para el Mundo Maya se encuentra identificada a nivel de Clase y Orden. Las razones por las que la ictiofauna se reporta a estos niveles son variadas. En primer lugar, resulta evidente la importancia que han tenido otros grupos de animales, como los mamíferos, en las investigaciones zooarqueológicas de la región (Emery, 2004f; Emery y Teeter, 2004; Götz y Emery, 2013), siendo los peces un grupo marginal dentro de estas investigaciones. En segundo lugar, existe una falta de interés que responde en gran medida a la carencia de colecciones comparativas adecuadas para la identificación de estos restos, los cuales suelen ser muchas veces complicados de identificar para el ojo no entrenado (Morales *et al.*, 2016). En la región se han hecho pocos esfuerzos para dotar a las colecciones zooarqueológicas de referencia de ejemplares ictiológicos (ver Capítulo 2, Materiales y Métodos). A esto también habría que sumar que las especies de peces que habitan en aguas de la zona Maya ascienden a varios cientos, por lo que la colecta de tales especies se plantearía como una tarea monumental. Es por estos motivos que el estudio de la ictioarqueología del Mundo Maya resulta todavía una disciplina relegada y con una evidente falta de especialistas.

A pesar de ello, no son pocos los trabajos que han incluido peces en sus análisis zooarqueológicos, aunque tales estudios continúen ofreciéndonos una visión sesgada con una infrarepresentación de ellos dentro del total de la fauna. Es por esta razón que

pueda existir una pérdida de información dado que muchos de los restos de peces podrían incluirse en la categoría de sin identificar.

Por otro lado, la carencia de ejemplares comparativos da lugar a identificaciones que se prestan a confusiones. Ejemplo de ello lo tenemos con la presencia de peces de aguas dulces como *Micropterus* sp. en sitios costeros como Northern River Lagoon, Belice (Masson, 2004). Este género tiene una limitada distribución en las aguas continentales de Estados Unidos, por lo que su presencia en un asentamiento localizado en un estuario en el Mar Caribe resulta contradictoria. Un caso similar son las vértebras de *Salmo gairdneri* reportadas en Uaymil, Yucatán (Cobos *et al.*, 2006). Esta identificación es con toda seguridad errónea, puesto que la distribución de tal especie se restringe al Pacífico Norte y su translocación por piscifactorías en el siglo XX no incluyó las aguas de la península yucateca (Stearley y Smith, 1993: 1).

Si bien los atlas pueden ser de gran ayuda en la identificación, sobre todo para los investigadores experimentados (Roselló, 1988, Morales *et al.*, 2016), las colecciones de referencia son la herramienta fundamental para realizar una adecuada identificación y con ella poder profundizar en nuestras interpretaciones. La creación de una colección comparativa adecuada de peces en la región se perfila como una tarea colosal debido a la diversidad de especies y la variabilidad inter- e intraespecífica de algunos grupos de peces (Morales *et al.*, 2016). Sin embargo, es obligatorio ser conscientes de que es necesario un paulatino incremento en los ejemplares de las colecciones ya existentes. Esta tarea tendría como resultado, a mediano y largo plazo, un conocimiento profundo de la práctica pesquera en la antigüedad.

Por último, podríamos añadir que la no correcta identificación de ciertos grupos de peces como los tiburones, cómo hemos comentado en el Capítulo 6, nos hace preguntarnos hasta qué punto son comparables nuestras identificaciones con las reportadas en otros estudios. Por esta razón resulta complicado realizar comparaciones más generales, tanto cronológicamente como a nivel regional, más allá de las que presentamos en este Capítulo. A pesar de todo hemos podido, como veremos a lo largo de estas páginas contrastar los paradigmas previos de la pesca el Mundo Maya.

8.1.3 - Estimaciones de peso y talla

A pesar de que los análisis osteométricos son herramientas que se encuentran bien establecidas en la ictioarqueología de otras regiones (Morales y Rosenlund, 1979; Roselló, 1989; Van Neer, 1989; Béarez, 1996; Desse y Desse, 1996; Barret, 1997; Leach *et al.*, 1997; Leach 1997, Van Neer, 1999; Leach y Davidson, 2001; Cerón Carrasco 2005; Guzmán, 2007; Thieren y Van Neer, 2016), en el área Maya este tipo de estudios se encuentran todavía en un estado inicial (Jiménez Cano y Masson, 2016). Por esta razón, nuestra contribución en el Capítulo 5 constituye la primera base de datos cuantitativos para estimar peso y talla en las especies más comunes del Mundo Maya.

A pesar del estado incipiente de las investigaciones, en algunos estudios zooarqueológicos se han realizado estimaciones de peso y talla aunque existe una heterogeneidad en las ecuaciones desarrolladas ya que, en la mayoría de los casos, no existe uniformidad en las categorías taxonómicas utilizadas. Así, por ejemplo, en algunos de los estudios se incluyen ecuaciones de regresión lineal para estimar la biomasa en peces considerando Orden, Clase o Familia (Reitz y Wing, 2008). Ejemplos de esto lo encontramos en los estudios de la ictiofauna de Georgia (Quitmyer y Reiz, 2006) y Florida (Walker, 1992: 37). Esta tradición metodológica parece haberse trasladado al área maya; ejemplo de ello lo encontramos en Cerros (Belice) en donde se utilizó una ecuación generalizada para todos los Teleósteos a partir de la longitud de las vértebras (Carr, 1986); así se estimó el aporte cárnico a la dieta de los antiguos habitantes del asentamiento. A pesar de la comodidad que esta ecuación podría presentar, resulta

llamativo que se utilizara esta única ecuación para incluir a las diversas familias que fueron identificadas en el yacimiento, las cuales incluyen desde los elópidos hasta los tetraodóntidos con pautas de crecimiento muy dispares y cantidades de carne por gramo que difieren sobremanera. En otros casos, como en Caracol (Belice) se utilizan ecuaciones a nivel de género (Cunningham-Smith *et al.*, 2014). Las ecuaciones formuladas para el género *Dasyatis* encontraron relaciones alométricas fuertes entre la medida del diámetro de las vértebras y entre el peso y la talla de los ejemplares. Sin embargo, algo que habría que tomar en cuenta son las diferencias morfológicas y ecológicas de las especies que componen este género. Así, son tres las especies de estas rayas que convergen en la región. *D. americana* alcanza los 1,5 metros de Longitud total y *D. guttata* los 2 metros, siendo ambas especies típicas de estuarios y aguas salobres; frente a estas *D. sabina* alcanza los 65 cm de Longitud total y penetra en aguas dulces (McEachran y Carvalho, 2002b).

La filosofía que justifica utilizar ecuaciones generales, nunca específicas, en las ecuaciones de regresión recae en el postulado de que las relaciones alométricas son similares para todos los niveles taxonómicos y que en arqueología pocas veces se llega a identificar el pez a nivel de especie (Reitz *et al.*, 1987: 313). De esta manera se argumenta que resulta factible utilizar el nivel de género para contrarrestar las restricciones que se presentan al utilizar el nivel de especie (Reitz *et al.*, 1987). En este sentido Reitz *et al.* (1987) grafican las relaciones alométricas entre los otolitos (Longitud total) y el peso en la familia Sciaenidae, el género *Cynoscion* y la especie *C. nebulosus* (Figura 8.2), indicando que el mejor nivel de predicción se alcanza a nivel de género. A pesar de que este enfoque puede resultar práctico a la hora de estudiar otros elementos muy similares entre el género *Cynoscion* como las vértebras, presenta dificultades al aplicarse precisamente a los otolitos, elementos distinguibles a nivel de especie pero que muestran una notable variabilidad interespecífica de la forma con respecto a la talla alcanzada (Volpedo, 2001; Aguirre, 2003).

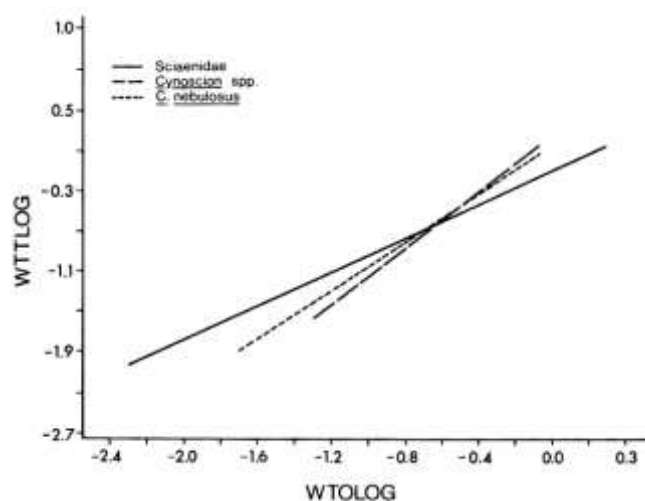


FIGURA 8. 2. Relaciones alométricas entre el logaritmo de la longitud del otolito (WTOLOG) y logaritmo del peso (WTTLOG) de Sciaenidae, *Cynoscion* sp. y *C. nebulosus*. Tomado de Reitz *et al.* (1987: 314).

Ante este uso generalizado de las ecuaciones de regresión lineal es importante subrayar que las relaciones alométricas no son idénticas en todos los grupos de peces puesto que la variabilidad ontogenética difiere entre organismos de un mismo orden, entre una misma familia e incluso a nivel interespecífico; factores éstos que no deben de ser subestimados en los estudios ictioarqueológicos (Morales *et al.*, 2016).

Para evidenciar todo ello, tomando como ejemplo a los esciénidos, peces de relativa importancia en el mundo Maya (ver Capítulos 3 y 4), sus otolitos, de morfologías dispares (Aguilera *et al.*, 2016), son los elementos principalmente recuperados en los contextos arqueológicos. Por eso, hemos graficado las relaciones alométricas que se observan entre la longitud de los otolitos de tres especies por separado (*Cynoscion nebulosus*, *Micropogonias undulatus* y *Pogonias cromis*) (ver también Capítulo 5) del conjunto Sciaenidae (las tres especies tomadas como una sola), con respecto al peso (Figura 8.3). El gráfico nos muestra que las relaciones alométricas son positivas en todos los casos, pero en cada uno existen ligeras diferencias en cuanto a la recta de regresión. En este sentido, resulta evidente que la pendiente es más acusada en el caso de las *Pogonias cromis* alejándose incluso de la línea de regresión formulada para el conjunto de los esciénidos. Esto se debe muy posiblemente a que el otolito de esta especie presenta la morfología más singular de las tres especies, pues se trata de un género monoespecífico. Las diferencias observadas en las pendientes sin duda reflejan la morfología de cada otolito, por lo que creemos necesario replantear el uso de ecuaciones de regresión a niveles taxonómicos amplios. En este sentido, es necesario evaluar cada grupo de peces de manera particular de acuerdo con la morfología de los elementos, su ontogenia y taxonomía, a fin de decidir a qué niveles formularemos nuestras ecuaciones de regresión lineal.

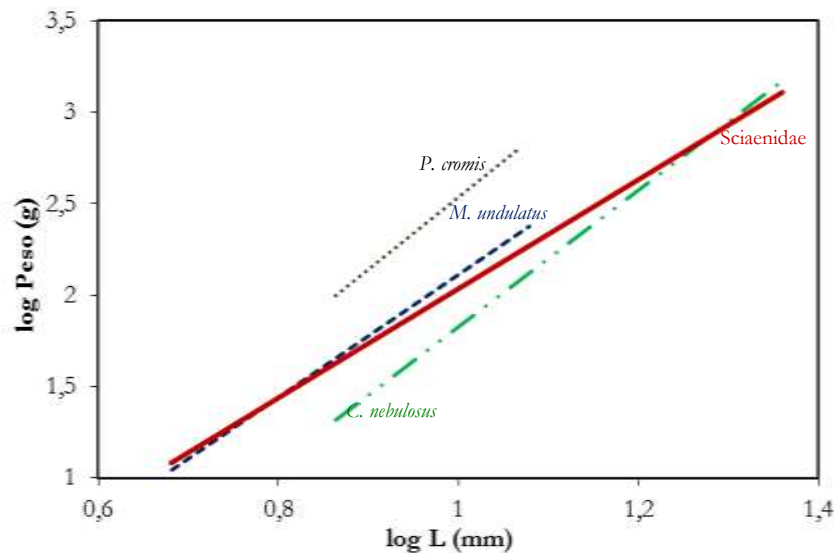


FIGURA 8. 3. Relaciones alométricas entre el logaritmo de la longitud del otolito (L) y logaritmo del peso de *Cynoscion nebulosus*, *Micropogonias undulatus*, *Pogonias cromis* y Sciaenidae.

Por otro lado, existen trabajos que, en vez de ofrecer una estimación de las tallas, se presentan únicamente los datos de las medidas como indicador del tamaño de los ejemplares. En este sentido, en Tlacuachero Wake (2015) utilizó las medidas de las vértebras de corvinas (*Cynoscion albus*) para inferir la presión antrópica en la pesca del sitio. A pesar de que la utilización de las medidas resulta válida para hacer un esbozo generalizado sobre la talla de los peces, estas aproximaciones resultan insuficientes para abordar inferencias ecológicas y culturales sobre todo cuando no se precisa a qué región anatómica pertenecen las vértebras en cuestión. Este es el mismo caso para las ecuaciones de regresión formuladas en los sitios de Cerros y Caracol (Carr, 1986; Cunningham-Smith *et al.*, 2014) donde no se indicó la región vertebral a la que pertenecían las vértebras medidas, lo cual además representa una limitación metodológica de cara a determinar el NMI.

A pesar de que las estimaciones de peso y talla son primordiales para profundizar en el conocimiento de la pesca y del consumo de los recursos ícticos en el mundo Maya,

en esta Tesis hemos venido atestiguando que es necesario una homogenización en las metodologías para poder comparar nuestros resultados en marcos más generales. Es por eso que la confección de las ecuaciones regresión lineal que se recogen en el Capítulo 5 representan el primer aporte para homogeneizar estas metodologías. De esta forma la información basada en datos bien cimentados que sobre estas estimaciones se obtengan no quedará aislada.

8.2 - Evaluando paradigmas culturales: representatividad esquelética

8.2.1 - Procesado y transporte de peces en el Mundo Maya

El procesado de los peces implica, en la mayoría de los casos, unas operaciones de despiece que, de forma directa, pueden detectarse a través de marcas de corte e indirectamente a través de los patrones de representatividad esquelética (Perdikaris, 1996). En efecto, el despiece implica en muchos casos la eliminación de porciones corporales como las vísceras, agallas o aletas. En el caso de que los peces tengan un destino lejano al lugar de captura, el despiece es, con frecuencia, más exhaustivo a diferencia del procesado que se hace con vistas a un consumo inmediato o local.

En este sentido, Perdikaris (1996) identificó en asentamientos del Atlántico Norte el transporte y comercio de bacalao y otros gádidos afines de acuerdo con unos patrones generales de representatividad esquelética que le permitían distinguir entre sitios productores y de consumo. En el Atlántico Norte los peces eran procesados en un primer momento decapitándolos y enviando los cuerpos, conservados con sal o ahumados, a otras localidades. De esta suerte, en los sitios productores (costeros) se observaba que, entre los desechos, dominaban las muestras los elementos craneales mientras que en los sitios consumidores las vértebras y ciertos elementos de la cintura escapular, como el cleitro y el supracleitro, eran los elementos más frecuentes. Este postulado que se ha llegado a formular como hipótesis general “*heads stay, tails travel*”, parece ajustarse a las tradiciones del Atlántico Norte sobre todo en el caso de peces como el bacalao del cual es bien conocido su comercio a gran escala (Perdikaris, 1996; Kurlansky, 1998; Barret *et al.*, 2008; 2011).

En el mundo Maya las hipótesis sobre el transporte de peces con vistas a su comercialización se centran en los postulados de Carr (1988, 1989). Inspirada en los modelos propuestos para el Atlántico Norte, esta autora propuso para el sitio costero de Isla Cerritos que las abundancias de elementos craneales indicaban que se realizaban allí actividades de procesado, permaneciendo las cabezas en los sitios productores (costeros) mientras que los cuerpos eran transportados a localidades del interior. Este tratamiento pudo haber sido un criterio importante en las Tierras Bajas del Norte del Mundo Maya con respecto a la comercialización de este recurso que, no obstante, se antoja chocante dadas las distancias existentes entre cualquier punto del interior con la costa.

En este sentido, las evidencias que arrojan los datos obtenidos en esta Tesis a partir de un sitio costero y, *a priori*, productor como es Xcambó, y otro interior y, en principio, consumidor como es Mayapán, han sido contrastadas para observar si las diferencias son apreciables con respecto a la representatividad esquelética.

Como se observa en la Figura 8.4, las representatividades esqueléticas de ambos asentamientos muestran notables semejanzas con respecto a las porciones corporales. En ambas muestras las vértebras dominan pero también son importantes las aportaciones de los elementos craneales y las aletas. De hecho, el análisis de varianza realizado para ambas muestras evidencia que no existen diferencias estadísticas ya que muestran valores de p superiores a 0,05 ($p = 6553$), lo que nos indica que las muestras son muy semejantes entre sí. Así, nuestros datos no apoyarían el postulado de que, en principio, podríamos distinguir entre un sitio productor y otro consumidor en el Mundo Maya sobre la base de la representatividad esquelética. Ante esto además habría que considerar fenómenos de convergencia tafonómica que ocasionan que la formación de los conjuntos ictioarqueológicos no responda al comportamiento humano si no, más bien, la dureza de los elementos esqueléticos (Morales Muñoz y Roselló, 1998).

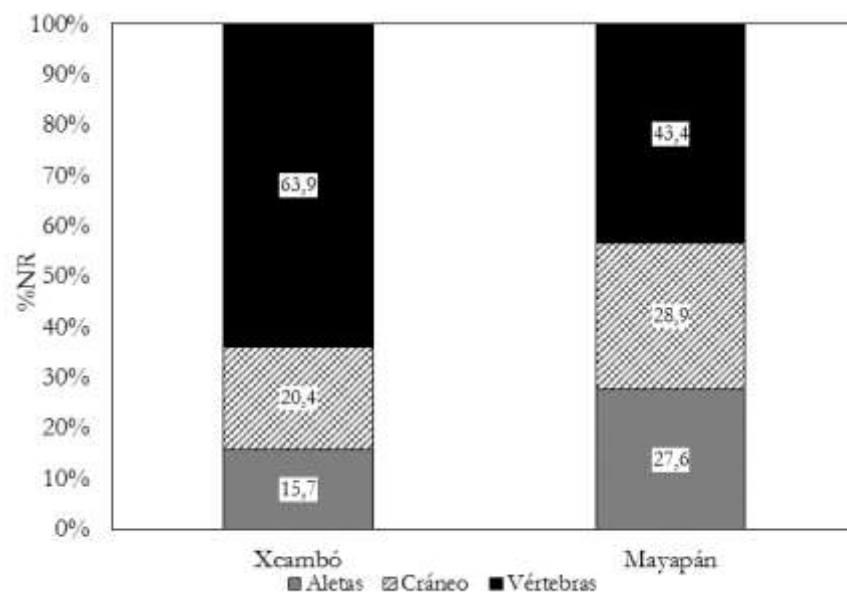


FIGURA 8. 4. Representatividad esquelética de la ictiofauna de Xcambó y Mayapán en base al número de restos.

A. El papel de la sal como agente conservante

En el discurso argumentativo del comercio y transporte de peces en el Mundo Maya entra además en juego el papel de la sal como agente conservante. Las salinas localizadas en el área maya fueron ampliamente explotadas en épocas prehispánicas y, en el momento del contacto europeo, los cronistas del siglo XVI fueron testigos de su aprovechamiento. De este modo, Fray Diego de Landa escribía: “*Hay una ciénaga en Yucatán digna de memoria pues tiene más de setenta leguas de largo y es salina toda ella; comienza desde la costa de Ekab, que es cerca de la Isla Mujeres, y síguese muy junto a la costa de la mar entre la misma costa y los montes, hasta cerca de Campeche. Esta ciénaga es salina que Dios ha criado allí de la mejor sal que yo he visto en mi vida, porque molida es muy blanca, y para sal dicen los que lo saben es tan buena, que sala más medio celemín de ella, que uno de otras partes*” (en Landa, 2002: 120).

Tales salinas se extienden desde la costa norte de Yucatán hasta la costa sur de Belice mientras que otras se encuentran en la costa del pacífico chiapaneco y guatemalteco, zonas donde se generan las geomorfologías adecuadas para el desarrollo de esteros, lugares fáciles de transformar en este tipo de producción (Figura 8.5).

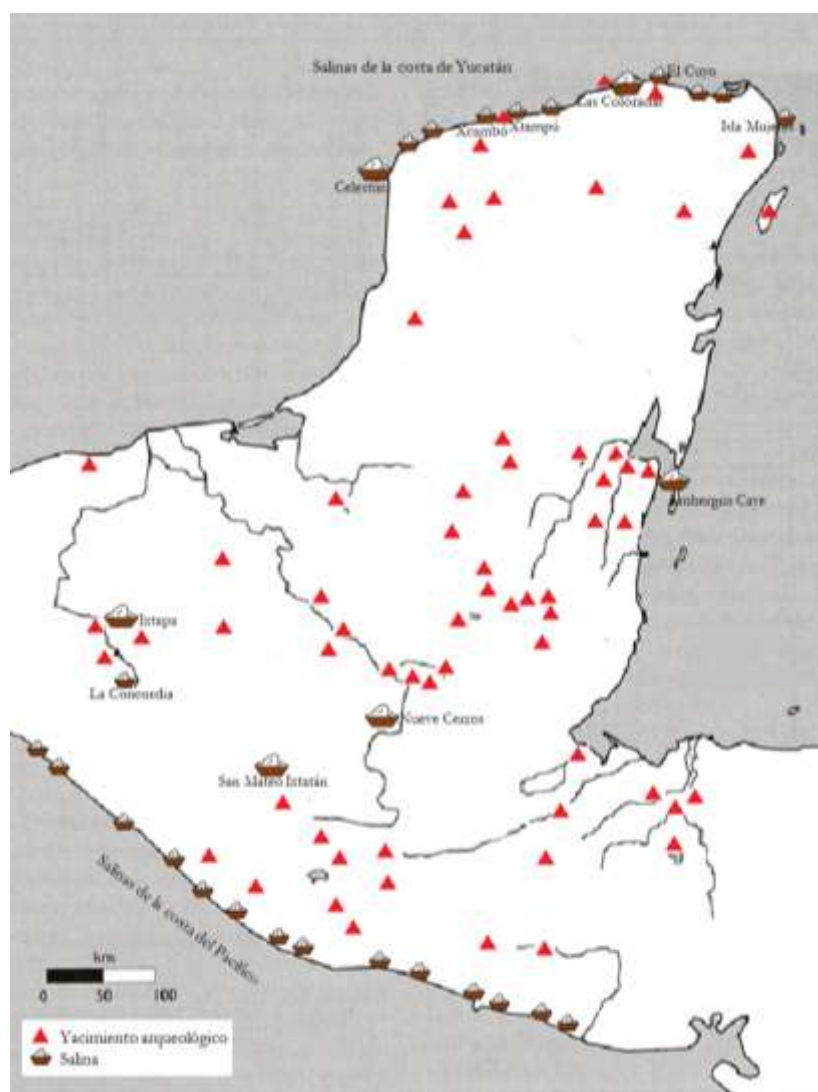


FIGURA 8. 5. Mapa del área maya mostrando la distribución de las salinas prehispánicas y asentamientos cercanos. En base a Andrews (1980) y modificado por N. Jiménez Cano.

Por encontrarse los asentamientos próximos a salinas su utilización en tiempos prehispánicos ha sido investigada por diversos arqueólogos (Eaton, 1978; Andrews, 1980, 1983, 1997; McKillop, 1984; Sierra, 1999, 2004a, 2004b). En dichos lugares, la sal podía ser obtenida mediante dos métodos: el solar y la cocción. La obtención de la sal solar, sobre todo en la costa yucateca, consiste en el transporte de agua salada, en contenedores superficiales para permitir la evaporación por acción solar (Andrews, 1980, 1983). Este tipo de extracción era la habitual en Las Coloradas, quizás la salina más importante de la región así como de las que se cree fueron explotadas por los habitantes de Isla Cerritos para abastecer las necesidades de los habitantes de Chichén Itza (Cobos *et al.*, 2006). Otras salinas de menor tamaño, son las de Celestún, que abastecían al sitio de Acan Balam; las de El Cuyo, cuya producción se destinaba a la pequeña ciudad de Emal, y las de Xtampú e Xcambó, que se propone servían para abastecer a los habitantes

de Xcambó (Andrews, 1980, 1983, 1997, 2004; Sierra, 1996, 2004a, 2004b) (ver Capítulo 4.1).

Por su parte, la obtención de la sal cocida quedó restringida a la costa beliceña y la del Pacífico. La extracción de la sal mediante este método implicaba un mayor esfuerzo, pues la cocción de la salmuera se hacía en grandes ollas de barro (Andrews, 1980, 1983, MacKinnon y Kepecs, 1989). Los sitios productores de sal cocida más importantes fueron las salinas de los Nueve Cerros, las de San Mateo Ixtatán y Sacapulas, todas ellas en Guatemala, y las de Atzam en Chiapas. En Belice destacan las salinas de Ambergris Caye que sirvieron para abastecer a sitios próximos como Northern River Lagoon (Andrews, 1980, 1983, 1997).

La sal era un bien comercial de intercambio al cual se atribuye, de hecho, un papel importante en el desarrollo y colapso de la civilización Maya (Andrews, 1980). Los usos de la sal en el mundo maya incluían su utilización con fines alimentarios, como accesorio en las prácticas rituales y medicinales, así como agente preservador (Andrews, 1980).

El uso de la sal en la alimentación de los antiguos mayas se ha calculado en una media de 8 g por día como sazónador en las comidas (Andrews, 1980). En lo que respecta a su ritualidad, las salinas prehispánicas eran consideradas lugares sagrados ya que, en algunas de ellas, como las de San Mateo Ixtatán, Sacapulas y Atzam, se encontraron estructuras rituales. Además, la sal posiblemente también formaba parte de prácticas medicinales ya que la evidencia antropológica recoge su uso para aliviar dolores de parto, calambres y en la curación de heridas (Andrews, 1980, 1993).

Con respecto a su uso como agente conservante, la sal pudo haber sido utilizada para curtir pieles y salar carnes (Andrews, 1980). Sobre esto, su empleo para conservar peces a la par que el secado al sol y asado es el más frecuentemente mencionado en las referencias etnohistóricas del siglo XVI. Así, Fray Diego de Landa mencionaba sobre los peces de Yucatán: *“acostúmbrale salar y asar y secar al sol sin sal, y tienen su cuenta cuán de estos beneficios ha de menester cada género de pescado y se conserva varios días, que se lleva a veinte y treinta leguas a vender, y para venderlo tornánlo a guisar, y es sabroso y sano”* (en Landa, 2002: 189).

A partir de estas citas diversos investigadores empezaron a plantear el papel de los peces salados como un recurso que formaba parte del comercio de pescado (Lange, 1971; Andrews, 1980, 1983, 1997; Carr, 1989; Valdez y Mock, 1991; MacKinnon y Kepecs, 1991; Masson, 2004).

En la actualidad el salado de los peces en la península de Yucatán parece estar circunscrito a las rayas, las cuales son preparadas en forma de “abanicado y salado” mayoritariamente en el estado de Campeche. De manera llamativa en los vecinos estados de Yucatán y Quintana Roo las rayas por lo general, se consumen frescas. En Yucatán el salado parece ser una práctica poco extendida ya que apenas existe una vendedora de rayas saladas en el Mercado principal de la ciudad de Mérida (Figura 8.6a). Por el contrario, en Campeche las rayas procesadas en forma de “abanicado” secadas y saladas son comunes en los mercados locales y constituyen el ingrediente clave en diversos platillos de la gastronomía campechana. En tales casos, las rayas se desalan en agua durante unas horas y posteriormente se sofrien con tomate y cebolla y se acompañan con frijoles y chile habanero.

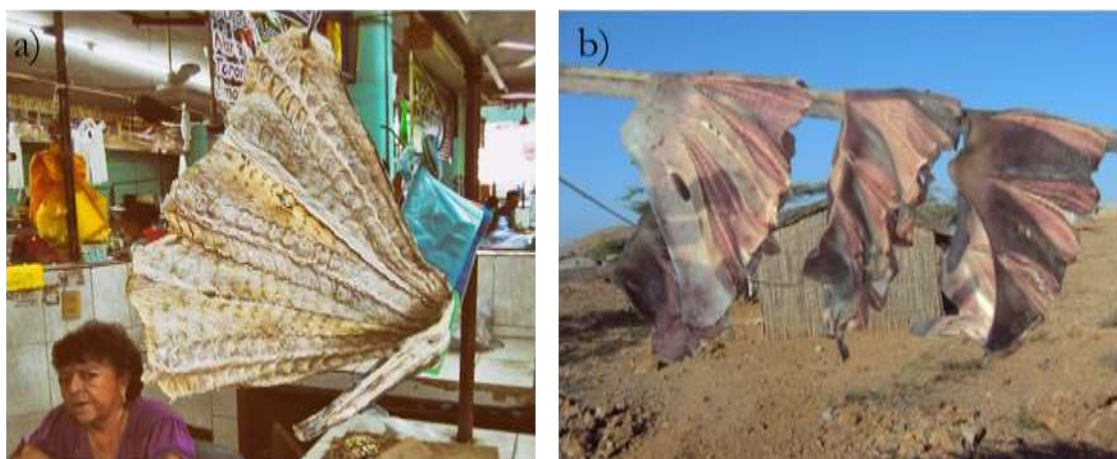


FIGURA 8. 6. Ejemplos etnográficos del salado de rayas, a) venta de raya abanicada y salada en el mercado principal de la ciudad de Mérida, Yucatán, México. Fotografía cortesía de Alejo Mantilla, b) raya salada en la Guajira, Colombia. Tomado de Trip Advisor ©.

Existen otros registros sobre la forma de procesar y salar rayas similar al modo que se hace en Campeche. Así, en sociedades del caribe colombiano las rayas son abanicadas y dejadas secar al sol sobre troncos para ser posteriormente saladas (Figura 8.6b).

No sabemos si la práctica del salado de rayas fue práctica extendida en el mundo Maya de la cual quedaría Campeche y Yucatán como únicos testigos, o bien si fue una actividad compartida por diversas sociedades caribeñas. La evidencia arqueológica no parece concluyente al respecto ya que no son especies de particular relevancia en el área maya (ver Catálogo de Arqueoictiofaunas, Capítulo 3); en nuestras muestras las rayas no son abundantes en Xcambó (IC= 1,17, ID=8) y Mayapán (IC= 0,47, ID=04,87) y tampoco parecen serlo en otros yacimientos del área Maya (ver Capítulo 4). Sin embargo, la utilización que comúnmente se propone para este grupo de peces es su uso ritual (ver apartado 8.2.2 y Capítulo 7).

La única propuesta que se ha hecho sobre el salado y transporte de un grupo concreto de peces en el mundo Maya a partir de la evidencia ictioarqueológica es la formulada por Masson (2004) para los bagres. Basándose en sus estudios zooarqueológicos en Northern River Lagoon, un sitio costero de Belice, esta investigadora propuso la existencia de un comercio de bagres salados que incluía su transporte a localidades del interior. Este argumento, inspirado en los postulados propuestos por Carr (1989), se basó en la baja frecuencia de vértebras con respecto a elementos craneales y espinas de aletas dorsales, y debido también a que el sitio se encuentra en una zona cercana a salinas con evidencia de explotación en épocas prehispánicas (Masson, 2004).

Para evaluar el posible transporte de bagres en el Mundo Maya contrastamos la evidencia de Xcambó, sitio costero y cercano a salinas, con la de Mayapán, sitio interior, con la de Northern River Lagoon (Figura 8.7). Contrariamente a lo esperado la representatividad esquelética de los bagres de Xcambó y Mayapán indica un patrón similar entre ambos que también se asemeja al de Northern River Lagoon. Incluso, el análisis de la varianza indica que las tres muestras son estadísticamente similares ($p=0,457$).

En efecto, en estos tres asentamientos las espinas de las aletas y el cráneo dominan la muestra y las vértebras representan frecuencias mínimas. Es posible que los agentes diagenéticos hayan determinado en parte dichos patrones debido a que, en el caso particular de los bagres, son, precisamente, las espinas y el neurocráneo los elementos esqueléticos que mayor robustez presentan. Además de ello,

proporcionalmente, las vértebras son de tamaño pequeño por lo que su frecuencia se vería afectada por el método de recuperación empleado. Esto explicaría que en Northern River Lagoon, un sitio en donde los sedimentos se cribaron con luces de malla de 6,35 mm, exista un porcentaje más alto de vértebras que en Mayapán donde el cribado se realizó sólo en una parte de la muestra (ver Capítulo 4.2), o entre Xcambó donde la recuperación de los materiales se llevó a cabo con cribas de 5 y 10 mm de luz de malla en una parte de la muestra (ver Capítulo 4.1). De esta manera, no parece quedar claro, en base a esta representatividad esquelética, que se pueda distinguir patrones de procesado y transporte de bagres que nos permitan diferenciar sitios productores de sitios consumidores.

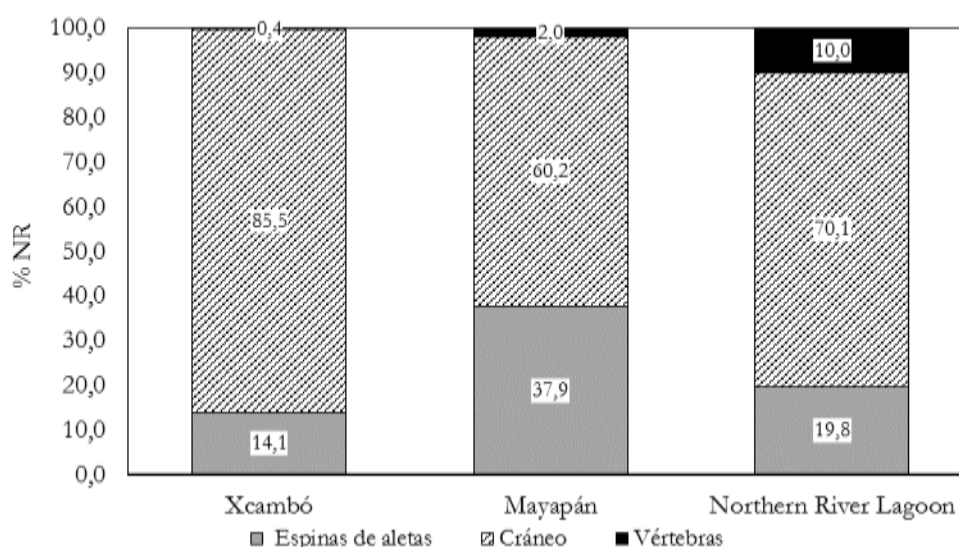


FIGURA 8. 7. Representatividad esquelética de los bagres de Xcambó, Mayapán y Northern River Lagoon en base al número de restos.

Sin embargo, el salado de los bagres para facilitar su transporte y comercio no deja de ser, en cualquier caso, una posibilidad a tener en cuenta. En las sociedades caribeñas actuales de Panamá, los bagres son secados al sol y salados para su comercio sin descabezar pero con las espinas pectorales y dorsales cortadas (Zohar y Cooke, 1997; Carvajal Contreras *et al.*, 2008) (Figura 8.8a). Actualmente y de manera similar, en Campeche se desarrolla un pequeño mercado de salado de bagres que son enviados a localidades del centro de México en donde los animales se salan con las cabezas, en tanto que las espinas pectorales y dorsales se cortan (Rendón, com. pers.) (Figura 8.b). Existe una posibilidad, por tanto, de que los bagres se salasen para facilitar su transporte en épocas prehispánicas, aunque de haber sido este el caso y de acuerdo con la evidencia ictioarqueológica, los cuerpos se transportarían completos. Las espinas en ambas muestras de Xcambó y de Mayapán estaban fragmentadas y no se evidenciaron marcas de corte en ellas.



FIGURA 8. 8. Ejemplos etnográficos del salado de bagres en culturas americanas, a) secado de bagres salados en Bahía Parita, Panamá. Tomado de Zohar y Cooke (1997) y b) salado de bagres en Seybaplaya, Campeche (México). Fotografía: M. Rendón.

Siguiendo con el comercio y transporte tomamos en cuenta otro de los taxones de importancia en los yacimientos arqueológicos como son los robalos. Parece que el patrón que se esboza aquí también se ve afectado por los sesgos diagenéticos. En tal sentido, la representatividad esquelética de los robalos en Xcambó y Mayapán (Figura 8.9) genera una distribución de porciones similares y cuyos resultados de análisis de varianza nos indican un valor de probabilidad superior a 0,05 ($p=0,6$) lo que indica que las muestras son estadísticamente similares. En ambos casos las muestras están dominadas por vértebras y, en menor medida, por elementos craneales y espinas de aletas. Esto cual sin duda se debe a la robustez de las vértebras en relación con los elementos craneales. Sea como fuere, parece ser que en ambos sitios los robalos eran consumidos completos.

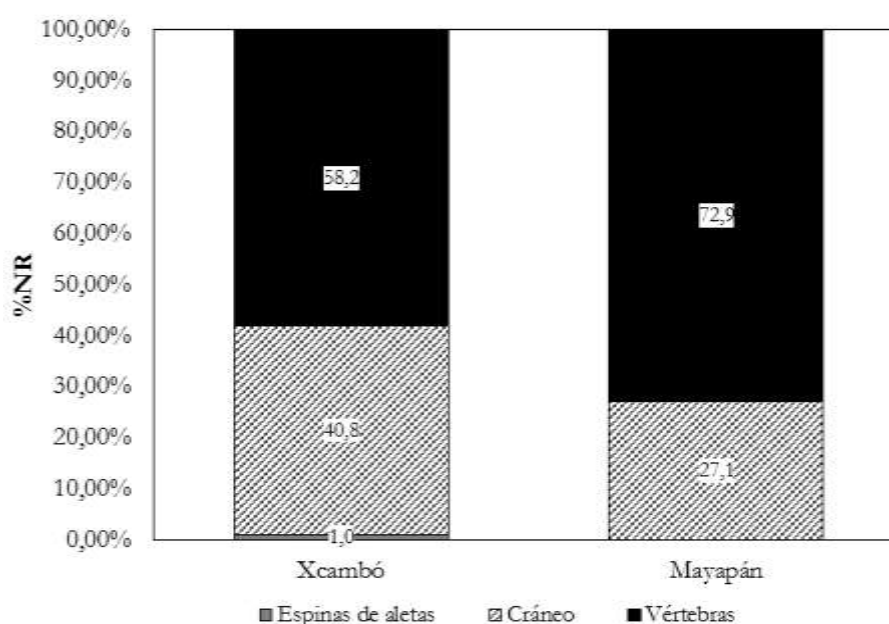


FIGURA 8. 9. Representatividad esquelética de los robalos de Xcambó y Mayapán en base al número de restos

Por último, las frecuencias del grupo de los peces óseos sin identificar confirman este patrón, ya que, tanto en Xcambó como en Mayapán las aletas dominan el conjunto esquelético (Figura 8. 10) y muestran una semejanza estadística en el análisis de varianza

($p=1,97$). Esto, al igual que en el caso de los robalos y los bagres, apunta a que los peces eran consumidos enteros tanto en la costa como en el interior.

De manera general, los patrones esqueléticos de los grupos de peces óseos evaluados en los sitios estudiados, tanto consumidores como productores no parecen diferir. Podemos, por ello, aceptar tentativamente que los patrones de transporte y consumo que se proponen para las sociedades del Atlántico Norte no se ajustan al Mundo Maya y, por ende, creemos necesario diseñar nuevos marcos de referencia. En este sentido la evidencia que se recopila en base a los estudios realizados en esta Tesis indica que tanto en sitios productores como consumidores encontramos ejemplares completos. Caso distinto es el de los peces cartilaginosos cuyos patrones de representatividad esquelética podrían apuntar a intencionalidades alternativas. Aunque, como hemos observado en el Capítulo 4, las marcas de chamuscado en las vértebras de los cazones podrían sugerir el asado de estos peces (ver Capítulo 7) aún queda por determinar si esta práctica tenía como finalidad, en época prehispánica, de preservar la carne de cazones para su transporte y comercio a otras localidades.

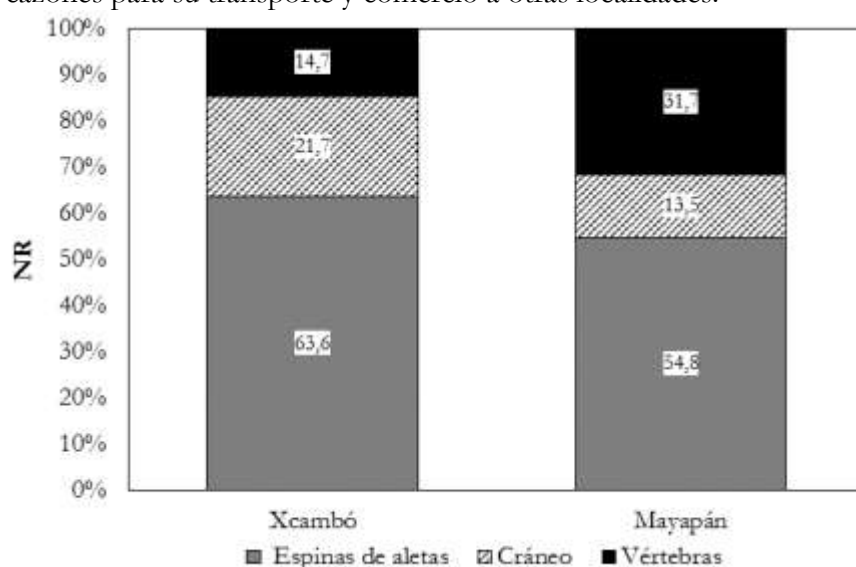


FIGURA 8. 10. Representatividad esquelética de los peces sin identificar de Xcambó y Mayapán en base al número de restos.

8.2.2 - Ritualidad y fabricación de artefactos

Otro de los temas recurrentes en el Mundo Maya son las implicaciones rituales de ciertos grupos de peces. Por lo general, los peces y demás organismos acuáticos estuvieron asociados a eventos mitológicos ya que en la cosmovisión Maya el mundo acuático estaba íntimamente relacionado con la creación del universo y con las deidades agrícolas y de la lluvia (Finamore y Houston, 2010). En muchos de los casos los peces se encuentran acompañando a la fauna en ofrendas de terminación, como por ejemplo en la ofrenda de La Blanca (Capítulo 4.3), y son considerados animales con carácter sagrado (Pohl, 1983; Emery, 2004a, 2004b). Además, de manera interesante las connotaciones rituales de los peces trascienden de la iconografía y se les ha encontrado como fósiles en contextos rituales. Tal es el caso de algunas tumbas en Palenque en donde, para cerrar las mismas, se utilizaron lajas desbastadas que exhibían peces fósiles; dicha utilización ha sido interpretada como la rememoración del origen acuático de la vida después de la muerte (INAH, 2016). En este sentido llama la atención el uso de dientes fósiles de *Carcharodon megalodon* en las ofrendas de Palenque (DeBohergy, 1961), Plan de Ayutla (Cuevas García, 2008; Martos López, 2009; Pimiento y Clemens, 2014) y Ceibal (Sharpe, 2015). La obtención de estas piezas fósiles nos habla del conocimiento y atención que los

antiguos habitantes mayas concedían a estas evidencias paleontológicas. El interés por estas piezas es compartido en los países escandinavos en donde, partiendo de tradiciones que algunos hacen remitir a los vikingos, aún hoy en día persiste la colecta de dientes fósiles que se entregan como regalo de boda a los novios como protectores del hogar (Morales, com. pers.).

Parece que los antiguos mayas tenían cierta atracción por los dientes de tiburones en especial. En tal sentido, las piezas dentales de tiburones actuales suelen ser recuperadas en contextos especiales como escondrijos, ofrendas y enterramientos (Arredondo Lieva *et al.*, 2008; Newman, 2016). La importancia que las sociedades precolombianas americanas daban a estas piezas recae en su utilización como adornos, amuletos o herramientas (DeBohergy, 1961). Ejemplos de su utilización los encontramos desde Estados Unidos (Kozuch y Fitzgerald, 1988; Kozuch, 1993; Colvin, 2011), hasta Brasil (Bueno Gonzalez, 2005; Borges, 2016) y la Pampa argentina (Cione y Bonomo, 2003).

La importancia de los tiburones en el área Maya fue tal que incluso incluyeron la palabra *xoc* (literalmente “tiburón”) en los nombres de los gobernantes reales (Stone y Zender, 2011: 203). En el mundo Maya es de sobra conocido el carácter especial de estas piezas por lo que resulta automático asociar dientes de tiburones con actividades rituales-estéticas.

Sin embargo, resulta curioso que en nuestro estudio de la ofrenda de terminación de La Blanca no se encontrara ningún resto de tiburón y que estuviese dominada por mamíferos (Jiménez Cano, 2016); esto posiblemente se deba al escenario de crisis social y económica que se presentaba en el asentamiento hacia el Clásico Terminal.

Por otro lado, para evaluar la aparente importancia de estas piezas se ha graficado la representatividad esquelética en los dos sitios donde hemos identificado tiburones, Mayapán e Xcambó (Figura 8.11). De manera general, se observa que los tiburones presentan un patrón de representatividad que se diferencia de los grupos de peces teleósteos. En primer lugar, se observa una mayor frecuencia de estos peces en Xcambó y cuyos patrones de representatividad esquelética, dominados por vértebras, son semejantes a los de sitios localizados al interior como lo es Mayapán.

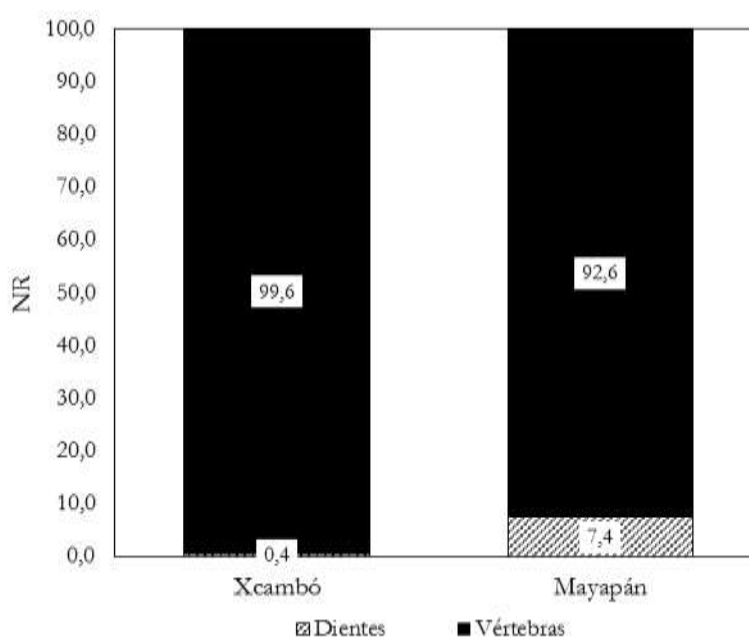


FIGURA 8. 11. Representatividad esquelética de los tiburones de Xcambó y Mayapán en base al número de restos

Esta distribución resulta contradictoria dado que los dientes son más robustos y resistentes que las vértebras. Incluso la presencia de dientes en las colecciones de artefactos de Xcambó es limitada (Canto, 2009). Aunque la muestra de dientes de tiburones es reducida, si observamos los contextos de procedencia de las piezas en ambos sitios encontramos divergencias (Tabla 8.1).

TIPO DE CONTEXTO	XCAMBÓ	MAYAPÁN
Estructuras Rituales		1 (0,09%)
Enterramientos	4 (0,1%)	
Estructuras doméstica	1 (0,03%)	
Estructura doméstica/talleres		19 (1,8%)

TABLA 8. 1. Distribución de los dientes de tiburones en Xcambó y Mayapán por tipo de contextos. El porcentaje se calcula en base al total de los restos identificados en cada yacimiento.

En primer lugar, observamos la presencia de dientes de tiburones en los enterramientos de Xcambó mientras que en Mayapán estas piezas parecen reservadas a espacios de actividades domésticas y talleres. Aun así, en Xcambó el atesoramiento de estas piezas en ajuares funerarios fue mínimo ya que los antiguos habitantes de este sitio tuvieron preferencias por elementos funerarios, posiblemente menos comunes que los peces, caso de herramientas líticas, malacates, desgranadores, figurillas, platos, cajetes e incensarios cerámicos (Sierra Sosa y Martínez, 2001). Ante la elevada presencia de vértebras de tiburones y el insignificante número de dientes en enterramientos, cabría preguntarnos ¿dónde están los restantes dientes de tiburones en Xcambó?. Este patrón nos llevaría a vislumbrar una posible exportación de dientes de tiburones desde los sitios costeros a sitios aún por determinar. De ser ello posible ¿cuál sería, entonces, la finalidad de transportar estas piezas?

En este sentido, debemos mencionar que la utilización de los dientes de tiburones como materia prima para fabricar artefactos ha quedado patente en diversas sociedades prehispánicas y sus usos abarcaban desde piezas ornamentales hasta herramientas (Kozuch y Fitzgerald, 1989; Kozuch 1993). Incluso Diego de Landa apuntaba en el siglo XVI la fabricación de armas con dientes, posiblemente de tiburones, en Yucatán, “*Que tienen armas ofensivas y defensivas. Las ofensivas eran arcos y flechas que llevaban en sus carcajes con pedernales por casquillos y dientes de pescados, muy agudos, las cuales tiran con gran destreza y fuerza*” (en Landa, 2002: 64). Es posible, entonces, que la baja presencia de dientes responda a motivos culturales, como la fabricación de artefactos o elementos utilitarios lo que les permitiría transportarlos a otras localidades.

Esta hipótesis cobra fuerza si observamos la muestra de dientes de tiburones de Mayapán. Tales piezas, aunque mínimas dentro de la ictiofauna del sitio, son mayores en número en comparación con la muestra de Xcambó. Además, su presencia se concentraba, mayoritariamente, en estructuras domésticas y talleres, espacios donde se realizaban actividades residenciales, pero donde también se fabricaban artefactos. Esto nos llevaría a pensar que los dientes de tiburones encontrados en Mayapán serían la materia prima para realizar posibles elementos ornamentales o herramientas. Aun así, resulta curioso que los dientes del sitio, no mostraran ninguna huella de modificación antrópica caso del típico perforado en la base (Colvin, 2011) por lo que se trataría de piezas aún no trabajadas. Ante este orden de cosas y ante también la baja presencia de los dientes de tiburones en Mayapán, es posible que las piezas dentales hubiesen sido transportadas a otros destinos, más lejanos, una vez que las piezas estuviesen concluidas.

Otro de los paradigmas con respecto a la utilización ritual de elementos ictiofaunísticos es el caso de las espinas de rayas. Sobre estos elementos se asume una funcionalidad ritual basada en las múltiples representaciones iconográficas del arte maya en donde se les representa asociados a rituales de autosacrificios sangrientos que realizaba la élite gobernante (Nájera Coronado, 1987; Aguirre, 2004; Haines *et al.*, 2008;

Finamore y Houston, 2010; Munson *et al.*, 2014; ver también Capítulo 7). Su presencia en el mundo Maya se extiende a diversos sitios asociados tanto con contextos rituales como enterramientos y ofrendas, pero también a contextos domésticos caso de rellenos constructivos y basureros (ver Capítulo 4).

En la Figura 8.12 se han graficado las proporciones de las espinas de rayas con respecto al total de los restos de rayas identificados en los yacimientos del área Maya.



FIGURA 8. 12. Sitios del área Maya con presencia de restos de rayas. AGU: Aguateca, CAR: Caracol, COP: Copán, COZ: Cozumel, CQU: Cueva de los Quetzales, DPI: Dos Pilas, KAX: K'axob, MAY: Mayapán, PNE: Piedras Negras, TIK: Tikal, XCM: Xcambó.

Encontramos que las espinas de rayas parecen ser más abundantes, por lo general, en los sitios de tierra adentro. En asentamientos tales como Tikal, Caracol, Dos Pilas, Piedras Negras, Aguateca y Copán proceden en su mayoría de contextos relacionados con actividades de tipo ritual (ver Capítulo 3). Por el contrario, en sitios costeros se observa un patrón diferente ya que tales proporciones son menores lo cual resulta notable ya que el agujón es precisamente el elemento esquelético más robusto en este grupo de peces y las rayas son animales muy costeros.

Esta situación podría estar apuntando a un posible comercio de las espinas de rayas desde las costas hacia los sitios del interior, como ocurre en el caso de los dientes de tiburones. En este sentido, es necesario mencionar que, si bien su utilización en sitios interiores tiene connotaciones rituales, éste tal vez no sea el caso para los sitios ubicados en la costa, caso de Xcambó (ver Capítulo 4) y K'axob (Masson, 2004) donde la procedencia, tanto de vértebras como de espinas, lo fue en contextos domésticos; la excepción sería Cozumel en donde las espinas procedieron de enterramientos y las vértebras de basureros (Hamblin, 1984). Es por ello que quizá sea necesario replantearnos la utilidad de estas piezas esqueléticas de acuerdo a sus sitios de procedencia. Sea como fuere, aunque parece norma que en sitios al interior estas piezas remiten a actividades rituales en la costa dicho papel no queda claro. Es posible que la presencia de espinas de rayas en sitios costeros responda a actividades domésticas y que en menor medida las espinas fuesen reservadas para los ajuares funerarios. Además,

debido a la mayor cantidad de estos elementos en sitios interiores parece haber existido una exportación intencional con vistas a eventos rituales o ceremonias. En este sentido destaca Tikal en cuyos contextos rituales se incluyen, además de espinas de rayas, otros elementos ictiofaunísticos punzantes como las espinas de peces globos (Moholy-Nagy, 2004). Esto indica que la presencia de peces en las ofrendas y enterramientos mayas no se restringiría a tiburones y rayas sino que, también se incluirían otras especies con elementos “punzantes” dentro del espectro de especies disponibles. Tal es el caso de la ofrenda de terminación de La Blanca, Guatemala (Capítulo 4.3), cuyos escasos restos de peces nos indican especies potencialmente disponibles en el río Mopán como bagres y mojarras.

Acerca del uso como instrumentos punzantes de ciertas piezas esqueléticas, autores como Emery (1999b, 2010) han propuesto para el sitio de Piedras Negras que las espinas de bagres en los enterramientos podrían asociarse o reemplazar a las espinas de rayas como sangradores, tal vez como una alternativa más accesible (Emery, 1999b, 2010). En este sentido recordemos que en Mayapán consta una espina de bagre en un incensario (Capítulo 4.2) y en la ofrenda de La Blanca (Capítulo 4.3) se recuperaron dos restos de cleitros, piezas con un extremo muy punzante que articulan con las espinas pectorales. En ambos casos, no queda claro si estas piezas fueron colocadas como alternativas a las espinas de raya, o porque eran elementos fácilmente disponibles y de elevada robustez esquelética. Sobre todo ello planea la posibilidad, como ya hemos venido advirtiendo en capítulos anteriores, sobre si su presencia se debe a una exclusiva supervivencia diagenética que ocasiona fenómenos de convergencia tafonómica (Roselló Izquierdo, 1989; Morales y Roselló, 1998).

8.3 - Inferencias paleoecológicas desde la ictioarqueología Maya

Una de las aportaciones más significativas que podemos hacer desde la ictioarqueología es la caracterización paleoecológica de los ambientes acuáticos utilizados por los antiguos pescadores mayas.

Para evaluar ecológicamente las muestras ictioarqueológicas más robustas de esta Tesis hemos optado por considerar dichos resultados dentro de un marco regional y cronológico que nos permita apreciar posibles cambios ecológicos en las costas durante la transición hacia el Postclásico. Este último período, aunque bien conocido en las Tierras Bajas del Sur como el momento del colapso de la civilización maya, ha sido poco explorado paleoambientalmente en el norte a partir de la evidencia zooarqueológica en general y de la ictioarqueológica en particular.

El período del colapso maya (800-900 d.C) en las Tierras Bajas del Sur se considera de manera general como el momento de una crisis social y ambiental que se originó debido al crecimiento poblacional y al incremento en la demanda de bienes de estatus para la elite gobernante que dio lugar a un uso insostenible de los recursos naturales. Esto llevó a la deforestación y a la pérdida de la fertilidad de los suelos originen o resultado (esto se discute aún) de una serie sequías (Abrams y Rue, 1988; Culbert, 1988; Hodell *et al.*, 1995, 2001; Curtis *et al.*, 1998). Con respecto a la fauna, se ha postulado que, a causa de las presiones ambientales, existió una constante demanda de proteína alimentaria que dio lugar a una caza intensiva en la ya menguada fauna tropical (Pohl, 1990). Sin embargo, estudios zooarqueológicos en el Petexbatún guatemalteco no han evidenciado este modelo de colapso ecológico ya que no se sustenta en el patrón ambiental y la composición isotópica en los restos de fauna, mayoritariamente mamíferos (Emery, 2004c, 2010).

Sea como fuere el colapso no parece haber tenido efectos devastadores en las Tierras Bajas del Norte. Así, las ciudades de la región continuaron siendo habitadas e

incluso existieron zonas como la región Puuc cuyas ciudades florecieron durante estos siglos. Además, grandes urbes como Chichén Itzá y Mayapán extendieron sus redes comerciales entre la época del colapso y el Postclásico (Freidel, 1986; Chase y Chase, 1992; McKillop, 2004; Sharer y Traxer, 2006). Con todo y con ello, la idea de la aparente estabilidad ambiental resulta cuestionable debido a la evidencia que ofrecen los registros paleoambientales de los isótopos estables de O^{18} en varias localidades del norte de Yucatán. Así, los valores isotópicos tanto de los ostrácodos como de los gasterópodos en el Lago Chichancanab y Punta Laguna (Quintana Roo) y los de las estalagmitas de la cueva de Tecoh (Yucatán) evidencian una serie de sequías entre el 800 y 1000 d.C (Hodel *et al.*, 1995; Curtis *et al.*, 1996; Brenner *et al.*, 2001; Medina Elizalde *et al.*, 2010). Los datos sugirieron que este intervalo de tiempo fue el más seco de la región durante los últimos 35.000 años (Medina Elizalde *et al.*, 2010; Medina Elizalde y Rohling, 2012) y aunque quedan cabos sueltos por dilucidar fenómenos recurrentes de El Niño pudieron haber jugado un papel determinante (Enfield, 1989; Sandweiss *et al.*, 1996; Van Buren, 2001; Reitz, 2001, Béarez *et al.*, 2003)

Para evaluar si estas condiciones afectaron a las condiciones costa en particular, y a la ictiofauna en general, hemos comparado dentro del marco regional nuestros análisis ictioarqueológicos con una serie de asentamientos del período Clásico y Postclásico. Estos asentamientos, a su vez, se localizan en dos áreas ecológicas diferenciadas como son la costa del Golfo de México y la Costa del Caribe (para más detalles sobre cada región ver Capítulo 1). Los sitios seleccionados presentaron muestras ictiofaunísticas semejantes, con características culturales y métodos de recuperación similares (ver Capítulo 3). Los listados taxonómicos para cada caso pueden consultarse en el Capítulo 3 y los valores tróficos de cada taxón en el Capítulo 4 para los casos de Mayapán e Xcambío y en el Anexo 15 para el resto asentamientos..

La localización de los asentamientos se presenta en la Figura 8.13 y se desglosa a continuación:

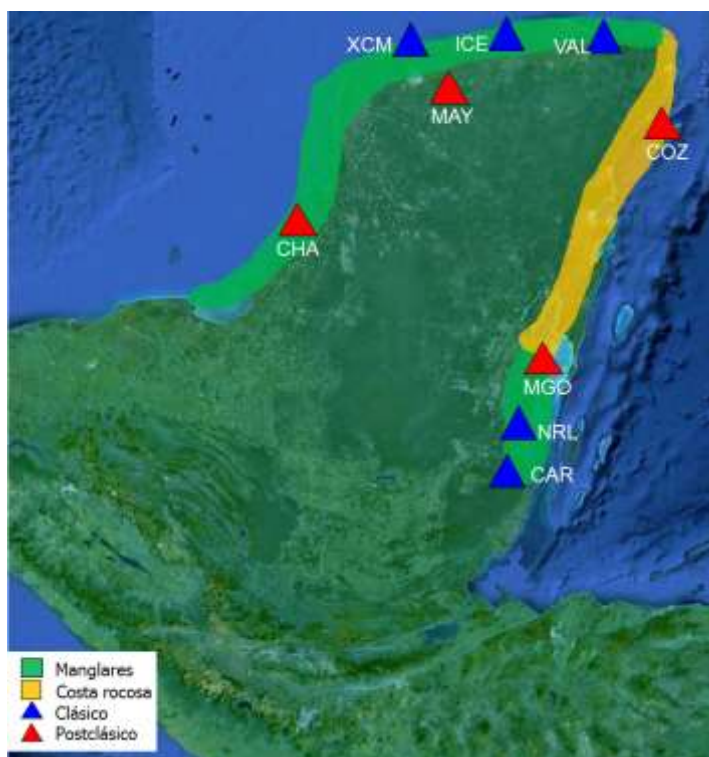


FIGURA 8. 13. Localización de los asentamientos considerados para evaluar parámetros paleoecológicos. CAR: Caracol, CHA: Champotón, COZ: Cozumel, ICE: Isla Cerritos, MAY: Mayapán, MGO: Marco González, NRL: Northern River Lagoon, VAL: Vista Alegre, XCM: Xcambío,

A) Golfo de México(GM): Estuarios y manglares

-Clásico (CL): Isla Cerritos (ICE), Vista Alegre (VAL) e Xcambó (XCM)

-Postclásico (PCL): Champotón (CHA) y Mayapán (MAY).

B) Caribe (CAR):

-Clásico (CL) estuarios y manglares: Caracol (CAR) y Northern River Lagoon (NRL).

-Postclásico (PCL) (playas arenosas y rocosas): Cozumel (COZ) y Marco González (MGO).

Estos asentamientos han sido evaluados mediante una serie de parámetros ecológicos que se detallan en el Capítulo 2 y cuyos resultados ofrecemos a continuación.

8.3.1 - Índices ecológicos

En la Tabla 8.2 se ofrecen los resultados de los índices ecológicos aplicados a cada yacimiento arqueológico, así como el número de restos (NR) sobre el cual se calcularon.

Sitio	VAL	XCM	ICE	CAR	NRL	MAY	CHA	COZ	MGO
NR	2203	2025	439	29	1497	642	197	80	526
Riqueza (S)	40	50	36	6	12	36	7	9	17
Diversidad (H')	2,81	2,34	2,70	1,11	0,73	2,54	1,37	1,71	2,10
Equitatividad (V')	0,76	0,57	0,75	0,62	0,29	0,71	0,71	0,78	0,74
Nivel trófico (TL)	3,92	4,12	3,91	3,75	3,41	3,67	3,79	4,11	3,73

TABLA 8. 2. Índices ecológicos de sitios seleccionados de las Tierras Bajas del Norte. VAL: Vista Alegre, XCM: Xcambó, ICE: Isla Cerritos, CAR: Caracol, NRL: Northern River Lagoon, MAY: Mayapán, CHA: Champotón, COZ: Cozumel, MGO: Marco González.

Los valores globales de estos parámetros para el Clásico y Postclásico, tanto del Golfo de México como de la costa del Caribe, se ofrecen en la Tabla 8.3.

Período/Zona	Clásico		Postclásico	
	GM	CAR	GM	CAR
NR	1222	763	420	303
Riqueza (S)	42	9	22	13
Diversidad (H')	2,54	0,92	2,02	1,90
Equitatividad (V')	0,70	0,46	0,71	0,76
Nivel Trófico (TL)	3,99	3,58	3,73	3,92

TABLA 8. 3. Valores globales de los índices ecológicos por períodos culturales y zonas. GM: Golfo de México, CAR: Caribe.

Como se puede observar, en términos de tamaño muestral los conjuntos ictioarqueológicos del período Clásico del Golfo de México muestran el mayor número de restos, mientras que los sitios del Postclásico caribeño conformaron las muestras más pequeñas. La riqueza de las especies (S') fue también más elevada en el Golfo de México, tanto durante el Clásico como en el Postclásico, seguida por el Postclásico caribeño y, en mucha menor medida, por el período Clásico en el Caribe. En la Figura 8.14 se grafican la diversidad (H') y la equitatividad (V') y se observa que ambos parámetros indican que existe una segregación entre los asentamientos del Clásico Caribeño. Como observábamos en la Tabla 8.3, estos valores son más elevados en el Golfo de México en ambos períodos, aunque ligeramente mayores durante el Clásico; ello se debe a que la muestra más grande (Xcambó) produjo una diversidad elevada con respecto a otras muestras. Los valores del Postclásico fueron también elevados y aunque la diversidad no supera a la del Golfo de México el valor de equitatividad sobrepasó a esta región, pues ninguna especie en particular parece dominar las muestras.

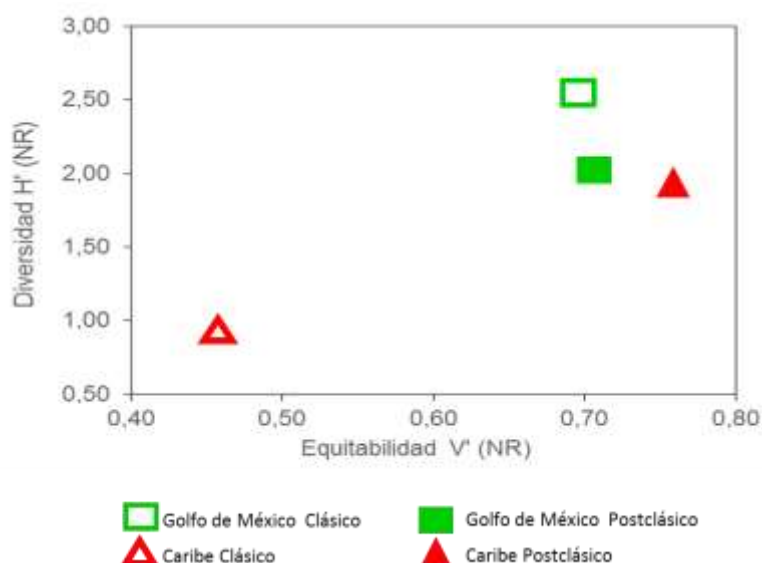


FIGURA 8. 14. Gráfico de distribución de los valores globales de la diversidad y equitatividad del Golfo de México y del Caribe.

La baja riqueza y diversidad de especies en la costa del Caribe durante el período Clásico sin duda responde a la dominancia de ciertos taxones en las muestras que componen esta región sobre todo en Northern Riven Lagoon con los bagres (*Ariopsis felis*) a la cabeza, si bien estos taxones son también importantes en las demás zonas (ver Xcambó y Mayapán en el Capítulo 4).

8.3.2 - Análisis de los niveles tróficos

Los estudios de pesquerías actuales que han utilizado el análisis de los niveles tróficos (TL) han rastreado los patrones de pesquerías a lo largo del tiempo y han evidenciado un cambio drástico en las poblaciones al intensificarse las capturas industriales. Este cambio implica la sustitución de organismos de talla elevada con altos valores de TL por organismos de pequeña talla con TL bajos caso de invertebrados y peces planctófagos (Pauly y Christensen, 1995; Pauly *et al.*, 1998; Ferretti *et al.*, 2010). Todo ello genera una reducción en el TL medio de la pesquería a lo largo del tiempo que Pauly y su equipo han denominado “*Fishing down the food web*” (Pauly y Christensen, 1995; Pauly *et al.*, 1998) (Figura 8.15).

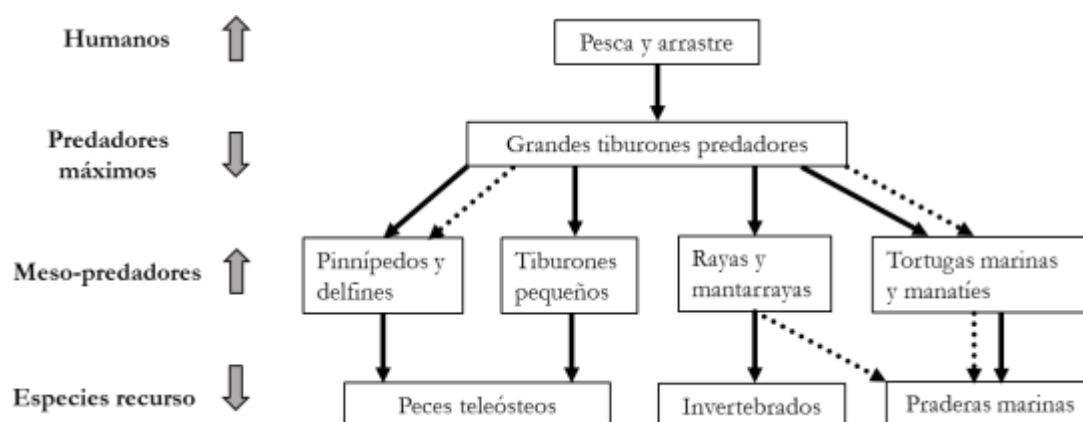


FIGURA 8. 15. Efectos documentados de la reducción de los grandes tiburones por la pesca. Las flechas negras indican las interacciones tróficas y las punteadas las interacciones de comportamiento entre humanos, grandes elasmobranquios predadores y mesopredadores así como sus especies presa. Tomado de Ferretti *et al.* (2010).

Pensando en la aplicación del modelo en el caso de la ictioarqueología maya, los valores de los TL globales obtenidos a partir de los distintos conjuntos ictioarqueológicos nos permitirán esbozar patrones de pesquerías que permitan profundizar en diversos cuestionamientos ecológicos y antrópicos de la prácticamente desconocida costa Maya prehispánica durante el Clásico y el Postclásico.

El cálculo de los valores del TL arroja resultados interesantes apuntando a un modelo “invertido” entre el período Clásico y el Postclásico al considerar la costa del Golfo de México frente a la costa del Caribe (ver Figura 8.16).

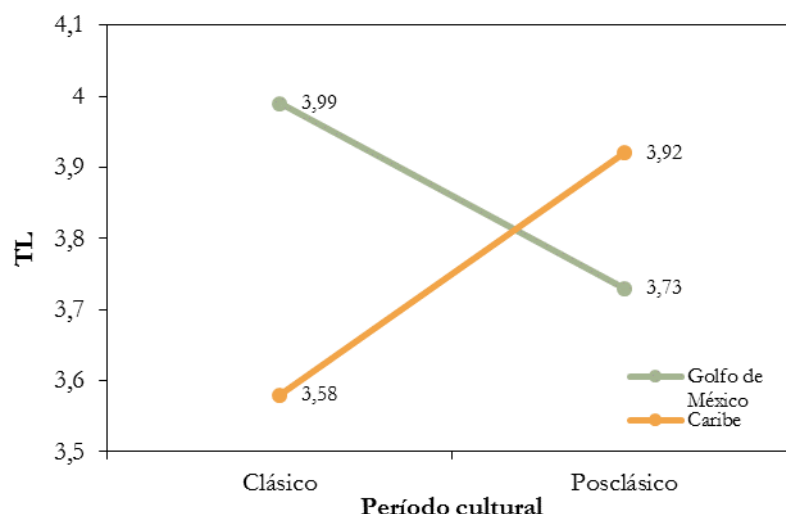


FIGURA 8. 16. Valores globales de los niveles tróficos (TL) del Golfo de México y del Caribe durante el Clásico y el Postclásico.

Existe así una tendencia con el paso del tiempo hacia el incremento en el TL en el Caribe que contrasta con una reducción de los valores del TL global en el Golfo de México. De esta manera, los valores de TL más elevados se presentaron durante el Clásico en la costa del Golfo de México (TL= 3,99) y son similares al TL global del Postclásico en el Caribe (TL=3,92). Por el contrario, los valores de TL menores se registraron en el Postclásico en el Golfo de México (TL= 3,73) y se asemejan a los del Clásico caribeño (TL=3,58)-.

Este patrón se perfila de mejor manera si observamos en detalle los valores atendiendo a la frecuencia relativa de las distintas especies, puesto que ellas son los agentes responsables de los cambios operados en los valores globales del TL. En este sentido, los conjuntos ictioarqueológicos que componen la zona del Golfo de México y la del Caribe se han dividido en cuatro categorías de análisis: 1) especies con TL bajos (TL=2 a 3,2) los cuales comprenden organismos detritívoros y herbívoros como son los, dentro de los peces, los áridos y mugílidos (en verde), 2) especies con TL medios (TL=3,3-35) los cuales corresponden peces omnívoros que se alimentan de peces pequeños e invertebrados como son los espáridos y esciénidos (en amarillo), 3) especies con valores de TL medio-alto compuestas por carnívoros secundarios (TL=3,6-4), que incluyen peces piscívoros como los pequeños y medianos serránidos, lutjánidos y carángidos (en naranja), y, por último, 5) especies con valores elevados de TL que corresponden a los depredadores extremos (TL=4-4.5) donde están incluidos los carcarínidos, esfírnidos, los grandes serránidos y esfirénidos (en rojo).

A. El Golfo de México

En el Golfo de México (Figura 8.17b), durante el período Clásico, la disponibilidad pesquera se caracterizó por la elevada presencia de depredadores extremos (TL= 4-4,5) que dominaron las muestras. Este grupo de peces estuvo conformado mayormente por familias como carcarínidos y esfírnidos, y en mucha menor medida por los grandes serránidos; en conjunto las especies de estas familias supusieron casi el 60% del NR. Les siguen en abundancia carnívoros secundarios como los lutjánidos, batracóidos y hemúlidos que suponen casi un 20% del NR. En menor medida se encuentran representados los peces omnívoros como los espáridos que se sitúan cerca del 10% del NR y con el 18% del NR se encuentra el grupo de peces detritívoros (TL= 2-3.2) compuesto sobre todo por los bagres.

Durante el Postclásico los valores del TL global revierten el patrón del período previo. La diferencia más significativa es que la frecuencia de peces detritívoros (TL=2-3.2) aumenta hasta llegar a representar casi un 40% del NR, igualando su frecuencia con la de los depredadores extremos que descienden a poco más del 40%. La ictiofauna de los niveles tróficos intermedios, caso de peces omnívoros y carnívoros secundarios, se mantiene con proporciones similares a las que presentaron en el período Clásico.

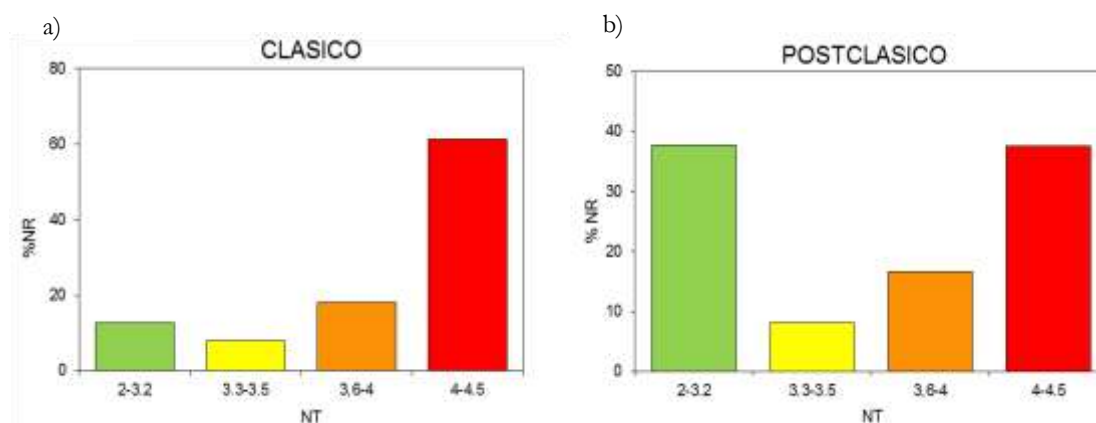


FIGURA 8. 17. Rangos de los valores de los niveles tróficos de la ictiofauna del Golfo de México durante el a) Clásico y el b) Postclásico.

Si tomamos en consideración los análisis de tallas realizados en Xcambó para el Clásico y Mayapán para el Postclásico, únicos datos comparables de este tipo para el Mundo Maya, los datos sugieren que existió cierta presión pesquera en algunos grupos de peces (Figura 8.18). En este sentido se destaca una reducción de las Longitudes totales medias en tiburones y robalos durante el Postclásico, quienes pasan de 1,5 y 2 m a menos de 1 m en el caso de los tiburones, y de los 70-75 cm a los 55-60 cm en el caso de los robalos. Un patrón diferente se observa en los bagres cuyas tallas medias se mantuvieron entre los 20 y 25 cm de Longitud total tanto durante el Clásico como en el Postclásico (Jiménez Cano y Masson, 2016; ver detalles en el Capítulo 4). Aunque a primera vista podría sugerir una presión pesquera que se hace patente en tiburones y robalos, en este patrón no debe de ser ignorado el sesgo cultural implícito, puesto que comparamos un sitio costero y otro del interior. Por ello, consideramos que estos datos deben ser tomados con precaución y, sobre todo, completarse con estudios de tallas adicionales en sitios de ambos períodos, para descartar que estas diferencias reflejen sesgos derivados de la disponibilidad y transporte de estos ejemplares hacia el interior.

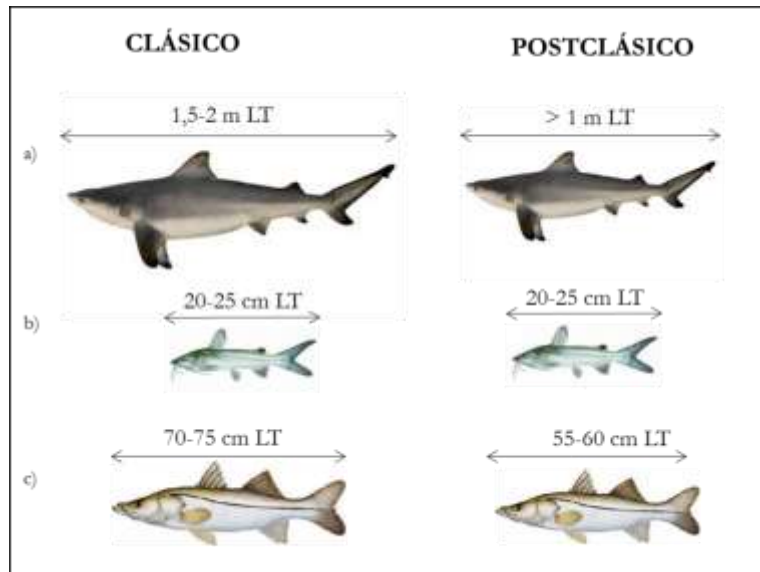


FIGURA 8. 18. Esquema del patrón de tallas de los peces más frecuentes en los asentamientos estudiados. a) tiburones, b) bagres, d) robalos

De manera general, los valores globales del TL entre el Clásico y Postclásico en el Golfo de México parecen apuntar a un cambio en el aprovechamiento de los ecosistemas costeros. Una característica de este ecosistema es la presencia constante de taxones con TL bajos como son los bagres que se dispara en el Postclásico, en tanto que los grandes depredadores, como son los tiburones del género *Carcharhinus*, dominan las muestras del Clásico para posteriormente presentar una disminución durante el Postclásico. Los valores, en cualquier caso, reflejan un estado saludable del ecosistema marino durante el Clásico, abundante en tiburones, que contrasta con el Postclásico donde el aumento de los peces detritívoros hablaría de un ecosistema menos “sano” lo que, en realidad, remitiría a un ambiente caracterizado por fondos fangosos y lodosos, hábitat preferido para peces como los bagres.

Estos datos llevan a pensar que el aparente cambio en la ictiofauna, reflejado en los valores de TL globales, fue más bien el resultado de un cambio en el escenario costero que en un principio era más favorable para los tiburones y que posteriormente se caracterizaría por la presencia de aguas más turbias que permitieron la proliferación de taxones detritívoros. Este patrón no parecería ajustarse a la propuesta de que es la sobreexplotación de grandes carnívoros la que da lugar a la captura de organismos de TL bajos (Pauly y Christensen, 1995; Pauly *et al.*, 1998), ya que como observamos en las gráficas, los grandes depredadores no desaparecen del escenario sino que disminuyen ligeramente su frecuencia en detrimento de los detritívoros. No es tanto que queden mermados los primeros como que los cambios operados permiten la proliferación de los bagres y afines.

Los cambios parecen apuntar a una posible serie de modificaciones en el escenario costero. Así las fluctuaciones de los TL de las muestras que componen el TL global, parecen indicar un escenario en el que es probable que las sequías hayan jugado un papel importante como agente modificador de la costa, pasando de estuarios con un flujo de agua dulce constante y limpia a estuarios con aguas turbias debido posiblemente a un entrada errática y turbulenta de aguas dulces. La estabilidad sería entonces reemplazada por la fluctuación. Como consecuencia de todo ello, estas modificaciones afectarían a la disponibilidad de los recursos ícticos estuarinos y costeros. Precisamente, y como hemos mencionado en párrafos anteriores, es durante la transición del Clásico al Postclásico (800-1000 d.C.), cuando los registros paleoclimáticos evidencian una serie de

sequías en el norte de Yucatán (Hodel *et al.*, 1995; Curtis *et al.* 1996; Brenner *et al.*, 2001; Medina Elizalde *et al.*, 2010). Estas condiciones podrían explicar el aumento en la frecuencia de peces detritívoros en la costa norte del Golfo de México en el Postclásico, ya que ante la falta de lluvias en los ambientes estuarinos propiciaría la sedimentación y aguas turbias, entornos favorables a peces como los bagres.

Además, estas cambiantes condiciones se acentuarían con la evidencia que tenemos de una serie de transgresiones en la línea costera de la costa norte de Yucatán (Beddows y Carter, 2013). Estudios recientes han empezado a esbozar las condiciones ecológicas de esta zona con investigaciones sedimentológicas, como las realizadas en Vista Alegre por Beddows y Carter (2013). Los estudios de sedimentos de este yacimiento revelaron cuatro secuencias superpuestas que representaron una transgresión general de la línea costera relacionada con la disminución de la descarga de aguas dulces, producida por las lluvias menguantes, y que resultaron, a largo plazo, en la elevación paulatina del nivel del mar (Beddows y Carter, 2013; Goodman y Rohi, 2013). Los estudios sedimentológicos en Vista Alegre indican que, en un primer momento, el aumento del nivel del mar se relacionó con el abandono de la región interior de la Laguna de Yalahau donde se sitúa Vista Alegre, hacia el 2000 a.C. La región fue posteriormente ocupada paulatinamente, hasta que durante el 800 d.C, Vista Alegre vuelve a ser deshabitada debido a un aumento del nivel del mar y reducción en el flujo de agua dulce. De hecho, existen evidencias que indican que los habitantes de Vista Alegre durante el 700 d.C estuvieron elevando artificialmente la región oeste de la isla posiblemente en respuesta al aumento del nivel del mar (Beddows y Carter, 2013). Después de este abandono, el sitio vuelve a ser poblado durante el 900-1100 d.C y la evidencia sedimentológica indica que es un período en donde el flujo de agua dulce fue abundante. Es precisamente en este período cuando Vista Alegre alcanza su esplendor comercial para ser posteriormente abandonada durante el 1400 d.C. (Beddows y Carter, 2013). A pesar de lo interesante de estos datos, la información no puede ser contrastada con la evidencia ictioarqueológica de toda la cronología del asentamiento, lo cual nos permitiría matizar esta serie de cambios. Esto es debido a que la ictiofauna del sitio procede únicamente del período Clásico (García Paz y Götz, 2013; García Paz, 2016). La ictiofauna de este período nos indica valores elevados de TL (3,92) y valores de índices ecológicos que esbozan un ambiente costero de agua limpia. Esto se refuerza con la información sedimentológica que durante este período apunta a un flujo abundante de agua dulce (Beddows y Carter, 2013).

Por otro lado, la construcción de los basamentos elevados en Vista Alegre nos recuerda, sin duda, a las construcciones sobre las que se asientan las estructuras de Xcambó, que sirvieron para contrarrestar las inundaciones pues el sitio se encuentra asentado sobre una región altamente inundable (Sierra Sosa, 1996, 2004a, 2004b). Ante ello, nos queda la duda sobre si en Xcambó se sucedieron también estos mismos períodos de transgresión marina documentada en Vista Alegre. Desafortunadamente, las investigaciones sedimentológicas de Xcambó continúan pendientes por lo que el primer acercamiento, interesante de por sí, a este tema es el que ofrece la evidencia ictioarqueológica dentro de un marco regional.

En cualquier caso, lo que a todas luces resulta llamativo es que la información sedimentológica confirma que también que existió un menor flujo de agua dulce hacia los estuarios a partir del 800 d.C a causa de la falta de lluvias. Este cambio seguramente generó la proliferación de fango y lodo y posibles episodios de transgresión marina que pudieron haber hecho que los estuarios se colmataran. Esto no deja de ser una hipótesis porque, como ya hemos mencionado líneas arriba, los estudios paleosedimentológicos en la costa de Yucatán continúan siendo tarea pendiente.

Lo que sí que podemos vislumbrar, a partir de nuestros datos ictioarqueológicos, es que esta serie de sequías afectó al escenario costero del norte de Yucatán reflejado, como ya hemos explicado, en las abundancias de elementos pesqueros que presentan tanto el Clásico como el Postclásico. Además, resulta también interesante cuestionarnos si estas sequías afectaron a los sitios costeros hasta el punto de ser abandonados. En este sentido, a pesar de que el abandono de Xcambó después del 750 d.C siempre se ha atribuido a cambios sociopolíticos regionales (Sierra Sosa, 1996, 2004a, 2004b) ahora podríamos abrir un escenario en donde la dificultad de acceder a las fuentes de agua dulce (ojos de agua) debido a la carencia de lluvias pudo también haber influenciado en el abandono de la ciudad. Que el cambio climático se haya traducido en cambios sociopolíticos no empaña el que los primeros hayan podido ser posiblemente los desencadenantes.

En general, para la costa del Golfo, queda claro que nuestros datos apuntan a que los estuarios del norte de la península de Yucatán no permanecieron estáticos por lo menos en los últimos 2000 años. La evidencia ofrecida en esta Tesis contradice el antiguo paradigma arqueológico que indicaba que existió una estabilidad ecológica en las tierras Bajas del Norte. Así, apuntaban Eaton y Ball (1978), “*no hay evidencia de un cambio ecológico significativo a lo largo de la costa de Yucatán durante los últimos dos o tres mil años*” (Eaton y Ball, 1978: 9). A pesar de que nuestros datos sugieren cambios en el escenario costero en la zona norte de Yucatán, no existen datos sedimentológicos que esbocen de qué manera se sucedieron los procesos de interacción de la población con los cambios de los estuarios de esta zona y, por consiguiente, carecemos de un marco referencial con el que cotejar nuestros resultados ictiológicos. Incluso los datos malacológicos son inconsistentes ya que su estudio se centra en los artefactos realizados sobre este material y, por lo general, los autores mencionan la predominancia de especies marinas (Andrews, 1969; Cobos, 1989; Cobos, 2005; Smith, 2013).

Los estuarios de la costa norte yucateca fueron modificados en épocas prehispánicas como consecuencia de cuando menos cuatro factores. El primero fueron las sequías registradas en el período del colapso maya, las cuales afectaron también a la ictiofauna estuarina. Una segunda causa de las modificaciones en los estuarios pudo haber sido la construcción de charcas para llevar a cabo la producción salinera (Brenner, com. pers.). Los otros dos factores fueron de origen natural (transgresión marina) y antrópico (deforestación resultado de una mayor necesidad de tierra agrícola). Estas modificaciones se ven acentuadas en la actualidad debido al constante desarrollo de la zona costera y la construcción de caminos que continúan alterando los estuarios (Herrera Silveira *et al.*, 2005).

B. El Caribe

La zona del Caribe mostró un patrón inverso en la evolución de los valores de TL globales que presenta en el Golfo de México (Figura 8.19).

Así, durante el período Clásico, las muestras que componen la región caribeña se encuentran dominadas por especies detritívoras (80% NR), principalmente bagres. Esto, en un principio, podría apuntar hacia una pesca selectiva de bagres, aunque también podría ser el resultado de una afectación previa en los estuarios que hubiese ocasionado agua turbias y sedimentos fangosos y lodosos con anterioridad a lo ocurrido en el Golfo de México. Les siguen los grandes depredadores que supusieron cerca de un 18% del NR y que estarían compuestos sobre todo por barracudas.

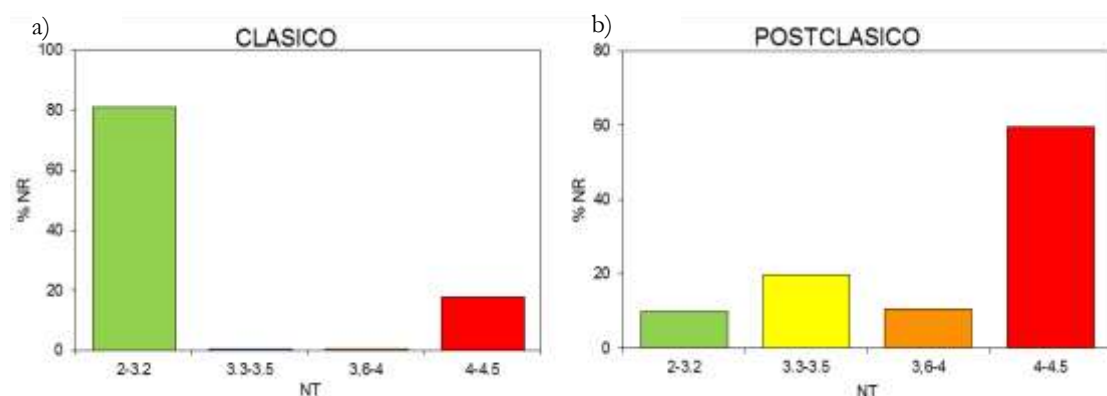


FIGURA 8. 19. Rangos de los valores de los niveles tróficos globales de la ictiofauna del Caribe durante el a) Clásico y el b) Postclásico

Frente a esto las especies con valores medios de TL como los peces omnívoros y los pequeños carnívoros se encuentran escasamente representados, con menos del 2% del NR en casa caso. De manera inversa, durante el Postclásico caribeño constatamos un aumento notable de los grandes depredadores que alcanzaron un 60% y que están representados por diversas especies de carcarínidos en Cozumel y un aumento marcado de las barracudas en Marco González. En este período también se observa un aumento de los peces omnívoros (TL= 3.3-3.5) cuando alcanzan un 20% del NR, mientras que los carnívoros secundarios apenas suponen el 10% del NR. Durante este período se observa además un evidente descenso en la abundancia de peces los valores más bajos de TL que representaron un 8% del NR.

Los datos que arrojan los valores del TL en los conjuntos ictioarqueológicos del Caribe reflejan que en esta zona las condiciones estuarinas se encontraban posiblemente afectadas desde el Clásico y estas condiciones pudieron servir como preludeo para el cambio en las condiciones evidenciadas durante el Postclásico en el Golfo de México. Las condiciones que observamos en el Clásico caribeño están reforzadas por los estudios paleoclimatológicos que perfilan a las Tierras Bajas del Sur como una zona cuya decadencia ambiental puede rastrearse desde el Preclásico y cuya cercanía a los sitios de los que proceden nuestras muestras del Clásico caribeño resulta interesante. En este sentido, existen evidencias de la erosión de los suelos causados por sequías que condujeron a una sedimentación substancial de las tierras bajas inundables, especialmente en el litoral caribeño durante el Preclásico (Dunning *et al.*, 1999; Jacob, 1995; Dunning y Beach, 2000; Dunning *et al.*, 2002). Además, datos paleoambientales de diversos lagos de Guatemala apuntan a que el ambiente en las tierras Bajas del Sur estaba ya afectado desde el 1.700 a.C. en los lagos Salpetén y Petén Itzá, afectaciones que pudieron haber estado propiciadas por la deforestación al intensificarse el uso de la madera en la construcción y documentándose entonces una relación entre el crecimiento de la población y la reducción de la selva (Dunning *et al.*, 2002; Anselmetti *et al.*, 2007; Oglesby *et al.*, 2010; Dunning *et al.*, 2012).

Esta zona muestra también afectaciones durante el desarrollo del período Clásico. Así, los sedimentos de los ya mencionados lagos Salpetén y Petén Itzá, parecen confirmar este escenario con valores elevados de $\delta^{18}\text{O}$ que indican una reducción en los niveles lacustres, debido a sequías, y que muestran una recuperación ecológica tras el abandono de las grandes ciudades (Curtis *et al.*, 1998; Rosenmeier *et al.*, 2002). De igual forma, los estudios realizados en el Lago Petén Itzá indican que se produjeron cambios en la abundancia de moluscos prosobranquios y pulmonados debido a un primer momento de alta disponibilidad de nutrientes seguido de otro de bajas concentraciones de oxígeno,

como resultado de las actividades agrícolas y, presumiblemente, de la eliminación de las tortugas, depredadoras de moluscos, durante el Clásico (Covich, 1976).

Cabe cuestionarse si las afectaciones que esbozan nuestros valores de TL globales en la costa sur del Caribe para el Clásico reflejarían las condiciones previas al abandono de las grandes urbes de las Tierras Bajas del Sur durante la época del colapso. Nuestros datos ictioarqueológicos, aunque limitados a una muestra pequeña, reflejarían una costa caribeña del Clásico, afectada ambientalmente con una presencia prácticamente nula de grandes depredadores, como tiburones y serránidos, grupos de peces que suelen abundar en estas aguas (Nelson, 2008). Sin duda, la costa sur del caribe Maya representa una región aún por explorar tanto arqueológicamente como paleoambientalmente, por lo que es necesario que nuestros datos sean contrastados con más estudios ictioarqueológicos de esta región.

Por otro lado, durante el Postclásico los valores globales del TL en la costa del Caribe muestran valores superiores a los presentes en el período Clásico. En este sentido, *priori*, podríamos barruntar una recuperación del ecosistema marino del Caribe ya que, como se observa en la Figura 8.19, existe un evidente aumento en la abundancia de los grandes depredadores, sobre todo tiburones, bioindicadores de un escenario marino sano (Bennet, 2005; Ferretti *et al.*, 2010). Mientras esto sucedía, los peces de niveles tróficos inferiores disminuyen. Sin embargo, este patrón debe tomarse con precaución puesto que nuestros datos ictioarqueológicos del Postclásico caribeño proceden de centros poblacionales de la región norte del Caribe y no del sur como los del Clásico. Sería aquí interesante comparar si efectivamente la recuperación ambiental en las Tierras bajas del Sur que se constata tras la época del colapso se presentaría, como apuntaban Curtis *et al.* (1998) y Rosenmeir *et al.* (2002), también en la costa sur caribeña. Sin embargo, existen pocos asentamientos en la costa sur del Caribe durante el Postclásico ya que como respuesta a la crisis del Clásico en las Tierras Bajas del Sur la población migró hacia la costa norte (McKillop, 2004). Como consecuencia de ello tenemos un marco comparativo muy limitado. Sin embargo, parece que la migración de las poblaciones de la costa sur hacia el norte del Caribe, es también resultado de presiones ambientales y en este caso, ello explicaría el estado aparentemente saludable del ecosistema costero del norte del Caribe. Tales migraciones humanas pueden empezar a estudiarse isotópicamente (Sharpe *et al.*, 2016) y validar así nuestras hipótesis.

De manera general, los datos e hipótesis aquí manejadas acerca de la serie de cambios ambientales presenciados en el mundo Maya antes y después del llamado colapso tienen cabida dentro de un patrón de anomalías climáticas mundiales denominado el Período Cálido Medieval ocurrido entre los siglos X y XV d.C. que afectó principalmente al Atlántico Norte y definió un período con, entre otros, aumento de temperaturas (Crowley y Lowery, 2000; Bradley *et al.*, 2003; Haug *et al.*, 2003). Nuestros datos ictioarqueológicos, además, parecen coincidir con la información paleoclimatológica global que procede de la cuenca del Cariabo en Venezuela que sugiere la existencia de sequías entre el 800 y 1000 d.C y previamente entre el 550 y el 750 d.C (Haug *et al.*, 2003). Estas condiciones se apuntan en los bajos valores globales de TL de la ictiofauna durante el Clásico en la costa sur del Caribe que parecen preludiar las condiciones que posteriormente nos encontraremos en el Postclásico en la costa norte yucateca. Incluso autores como Turner II *et al.* (2003) indican que durante el desarrollo del período Clásico en las Tierras Bajas del Sur la población estaba operando sobre los límites de la capacidad de carga del entorno lo cual ocasionó que la región fuera más susceptible a las sequías plurianuales que vinieron después.

8.3.3 - Peces arqueológicos ausentes en el registro actual

Un tema que no podemos pasar por alto y que ha resultado llamativo a lo largo de esta Tesis es la presencia en tiempos prehispánicos de especies cuyos registros actuales en la región son esporádicos o nulos. Tal es el caso de la corvina roja (*Sciaenops ocellatus*), del tambor negro (*Pogonias cromis*) y del pez sierra (*Pristis* sp.).

La corvina roja (*Sciaenops ocellatus*) (Figura 8.20) es un pez de un género monoespecífico que suele habitar sobre fondos arenosos y fangosos de aguas costeras. Los jóvenes penetran en estuarios y los adultos realizan migraciones anuales hacia aguas cálidas en invierno (Chao, 2002). Los huesos de esta especie son claramente diferenciables de otros esciénidos (Topp y Cole, 1968) y fueron identificados únicamente en Mayapán (1,76 %NR) tratándose de los restos de 9 individuos de entre 40 y 100 cm de Longitud total. A pesar de que sus restos fueron escasos y resultó ser una especie de poca importancia para los pobladores del sitio, su presencia resulta interesante puesto que es la primera vez que esta especie se registra para el mundo maya prehispánico y el registro yucateco actual. La importancia de su presencia en Mayapán es importante en términos de cambios operado en la biogeografía de esta especie, ya que a pesar de que ser una especie típica de estuarios, su presencia en aguas yucatecas es desconocida (Gallardo Torres *et al.*, 2014). Actualmente se distribuye por las costas del Norte del Golfo de México, desde Veracruz (México) hasta Florida (EEUU); existe también en la costa oeste del Atlántico Norte, desde Georgia hasta Nueva York (EEUU) (Chao, 2002).



FIGURA 8. 20. *S. ocellatus*. Tomado de Joseph R. Tomelleri © en Hendrickson y Cohen (2015)

Su presencia en un sitio maya, con una señal pesquera de carácter local, resulta por demás intrigante. Por otra parte, la presencia de individuos adultos y juveniles, nos indica que los adultos pudieron haber llegado a las costas yucatecas como parte de las migraciones anuales en verano y que el individuo juvenil posiblemente era un residente de los estuarios. En cualquier caso, resulta interesante cuestionarnos ¿por qué las corvinas rojas dejarían de migrar hacia las costas yucatecas y si, en efecto, existió una población local de corvinas ¿qué fue lo que ocasionó el cambio en la biogeografía de esta especie?

Otro de los peces que captan nuestra atención en el registro ictioarqueológico es el tambor negro (*Pogonias cromis*) (Figura 8.21). Esta especie, también de un género monoespecífico, suele habitar sobre fondos arenosos y fangosos de aguas costeras y zonas de oleaje donde forma grandes agregaciones. Se alimentan de organismos bentónicos como crustáceos y moluscos. Al igual que la corvina roja los jóvenes del tambor negro penetran en los estuarios y los adultos realizan migraciones anuales hacia aguas cálidas en invierno (Chao, 2002). Los huesos de esta especie son robustos y con caracteres que los hace fácilmente identificables (Bogan *et al.*, 2012).

Los tambores negros (*P. cromis*) fueron un recurso de relativa importancia en sitios como Mayapán (8,4% NR) e Xcambó (1,01 %NR). En ambos sitios la presencia de esta especie incluía individuos juveniles y adultos completos (ver Capítulo 4 para más detalles) con tallas que oscilaron entre los 20 y los 85 cm. Estas identificaciones

representan los registros más abundantes de *P. cromis* en el mundo maya puesto que su registro es escaso en otros asentamientos. Un posible registro de tambores negros (literalmente Sciaenidae ? *Pogonias cromis*) fue reportado en el asentamiento Preclásico de Cerros (Carr, 1986: 253) y un solo resto más fue encontrado en el conjunto Clásico de Dzibilchaltún (Wing y Steadman, 1980). Ante esto y aunque no sean muy abundantes, los registros arqueológicos del tambor negro sugieren que fueron posiblemente residentes de las aguas costeras mayas en épocas prehispánicas. A pesar de la importancia paleoecológica que para el Mundo Maya tienen nuestras identificaciones, es probable que estos registros se encuentren infrarepresentados ya que posiblemente se añadirían más restos de *P. cromis* y de *S. ocellata* si se dispusiese de colecciones comparativas adecuadas que evitarían que muchos restos de esciénidos continúen sin identificarse dentro de los conjuntos zooarqueológicos de muchos yacimientos mayas.



FIGURA 8. 21. *P. cromis*. Tomado de South Carolina Department of Natural Resources (2015).

La presencia de *P. cromis* en la costa maya atlántica contrasta con su distribución actual. En este sentido, su distribución discurre desde el norte de Florida hasta Argentina (Chao, 2002) con un claro vacío en aguas mesoamericanas que incluye la costa maya. En los lugares en donde consta su registro actual también se les reporta en contextos arqueológicos. Así, encontramos estos ejemplares en la costa norte del Golfo de México en Georgia desde el 4500 a.C al 1500 d.C (Quitmyer y Reitz, 2006; Colaninno, 2011) y en Florida desde el 800 d.C (Fradkin, 2016; de France y Walker, 2013; Hutchinson *et al.*, 2016). Por su parte, en el sur del Atlántico esta especie se reporta en sitios como los concheros de Brasil desde el 2880 a.C (Villagran *et al.*, 2011; Borges, 2016), en Uruguay desde por lo menos el 4400 a.C (Moreno Rudolph, 2006) y en Argentina desde el 1820 hasta el 1070 a.C (Paleo y Pérez Meroni, 2007; Scartascini, 2012; Frontini, 2014). De esta manera, resulta interesante que en los diversos asentamientos prehistóricos tanto de Norte América como de América del Sur los restos de esta especie apuntan a que fueron un recurso regular y, ocasionalmente, de particular importancia.

A pesar de que los tambores negros son una especie típica de los estuarios, su registro actual en la costa yucateca es escaso. Existen únicamente cuatro registros en las costas de Yucatán en los últimos 30 años, concretamente en Celestún en 1984 (Vega Cendejas, 2004), en Ría Lagartos entre 1992 y 1993 (Vega Cendejas y Hernandez Santillana, 2004) y en lagunas costeras como Chabihau en 2001 (Vega Cendejas, 2005) y Laguna Carbonera in 2010 (Gallardo Torres *et al.*, 2014; Chiapa Carrara, com. pers.).

Incluso los ictiólogos de la región indican que, a pesar de los esfuerzos de colecta y registro, *P. cromis* es efectivamente una especie rara en aguas yucatecas (Gallardo Torres *et al.*, 2014; Chiappa Carrera, com. pers.; Vega Cendejas, com. pers.). La localidad mexicana más cercana donde se ha registrado *P. cromis* es la laguna de Pueblo Viejo en la costa Norte del Golfo de México. Esta laguna se ubica en un área culturalmente distinta con la que no se tiene evidencias de intercambio comercial con los yacimientos arqueológicos donde se han registrado restos de *P. cromis*. Además, el registro

ictioarqueológico de nuestros asentamientos apuntan a una pesca local y no al transporte regional, por lo que nuevamente subrayamos que los tambores negros prehispánicos, al igual que las corvinas rojas, fueron muy posiblemente capturados en aguas yucatecas.

Para entender la presencia de esta especie en el mundo maya es necesario echar un vistazo a sus movimientos migratorios. En este sentido, los datos de las poblaciones de tambor negro en el hemisferio norte indican que las del Atlántico de Estados Unidos migran hacia aguas cálidas en el invierno mientras que las de Texas son poblaciones sedentarias (Simmons y Breuer, 1962; Osburn y Matlock, 1984; Jones y Wells, 1998; Liedig *et al.*, 2015). Esto nos hace preguntarnos, al igual que en el caso de las corvinas rojas, si nuestros tambores negros mayas eran parte de una población local estable o si, por el contrario, fueron capturados aprovechando las migraciones de invierno. Estas preguntas pueden ser respondidas mediante un estudio paleogenético que ayude a elucidar la composición genética de las *P. cromis* prehispánicas y comprender si formaron parte de las poblaciones migrantes del Norte de México o bien representaron poblaciones sedentarias locales, hoy extintas (un propuesta de un estudio paleogenético de *P. cromis* del Mundo Maya puede consultarse en el Anexo 13). También queda por responder cuáles fueron los factores que condujeron a su práctica desaparición en las costas yucatecas. Es posible que algún cambio en el ecosistema costero haya sido el causante de su desaparición paulatina, ya que se trata de una especie susceptible a cambios ambientales, reportándose mortandades masivas por bajadas súbitas de temperatura durante largos períodos (Simmons y Breuer, 1962). En este sentido, podría ser posible que las sequías registradas durante el colapso maya hayan sido responsables, como antes sugerimos, de estas modificaciones ambientales que afectarían a la presencia de los tambores negros en aguas cálidas de la península de Yucatán. Otra posibilidad de su ausencia podría deberse también a la actual contaminación costera de la zona debido a la construcción y exploración petrolera. En cualquiera de los casos, las razones ecológicas de su actual ausencia son cuestiones que deberán también abordarse con el concurso de análisis de isótopos estables.

Los peces sierra (*Pristis pectinata* y *Pristis* sp.) (Figura 8.22) son otro de los grupos cuyo registro arqueológico parece estar en discordancia con sus registros actuales. Los restos de *Pristis* sp. y *Pristis pectinata* aunque no abundantes, parecen bien distribuidos en el mundo Maya. De esta manera encontramos peces sierra desde el Formativo hasta el Postclásico en sitios tales como Chantuto, Cerros, Isla Cerritos, Mayapán, Vista Alegre, Xcambó y Xuencal (ver Capítulo 3 y Capítulo 4). En algunos casos sus vértebras y espadartes presentan modificaciones antrópicas que apuntan a la fabricación de elementos ornamentales (Canto, 2009; ver Capítulo 4.1). En otros pueblos de Mesoamérica, como los mexicas, estos peces se asocian con ofrendas (Guzmán, 2007) y en las sociedades de cazadores recolectores de Brasil los dientes eran utilizados para fabricar armas y herramientas (Bueno Gonzales, 2005).

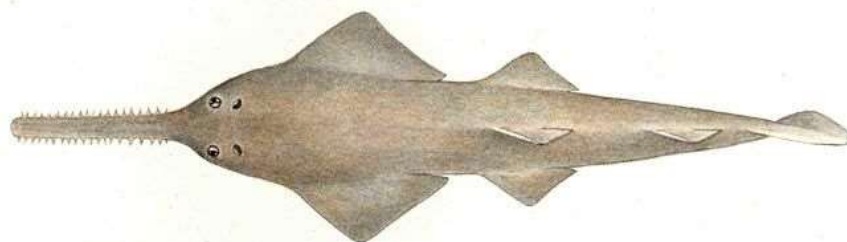


FIGURA 8. 22. *P. pectinata*. Tomado de Ann Hecht © en Biodiversity Explorer (2008).

A pesar de que la distribución de los peces sierra incorpora varios asentamientos mayas de época prehispánica, actualmente se encuentran prácticamente ausentes en las

costas del Golfo de México y, en general, en las aguas de los mares tropicales. Su paulatina desaparición está bien registrada y es atribuida a la contaminación, la sobrepesca y al cambio climático (Feldheim *et al.*, 2010; Leeney y Downing, 2015; Reis-Filho *et al.*, 2016). A pesar de los esfuerzos de diferentes instituciones por proteger a estos animales, resulta evidente son ahora una suerte de fantasmas apenas constatados en las costas del Golfo, y sobre todo en las del Mundo Maya. La presencia de estos peces en épocas prehispánicas en la costa yucateca podría ser una oportunidad para conocer, por ejemplo, si las poblaciones del pasado estuvieron relacionadas con las del norte del Golfo de México como parte de una misma metapoblación.

La evidencia de la presencia de los tambores negros, corvinas rojas y peces sierra en épocas prehispánicas representa un dato paleoecológico indicativo de que las condiciones costeras en épocas prehispánicas en el mundo maya distaban de las actuales. Sin embargo, además del registro de su presencia, es necesario realizar estudios más concretos a partir de técnicas moleculares como el ADN antiguo (ver Anexo 13) y los isótopos estables. La utilización de estas herramientas resultará fundamental para el conocimiento de estas antiguas poblaciones y para conocer las condiciones ecológicas de las costas y estuarios que habitaban. Estos acercamientos metodológicos serían fundamentales para desechar o reforzar nuestra hipótesis de trabajo que apunta que las sequías registradas entre el 800 y 1000 d.C en el norte de Yucatán afectaron el escenario costero percibiéndose, en nuestro caso, en los cambios de los niveles tróficos de la ictiofauna maya prehispánica además de en la desaparición de especies puntuales.

8.3.4 - La pesca de tiburones en época prehispánica: ¿marcadores de una intensificación pesquera?

Un tema recurrente en ictioarqueología, y en la zooarqueología en general, que se postula como el responsable de la desaparición de ciertas especies y sus poblaciones es la intensificación y consecuente sobreexplotación de los recursos (Boserup, 1965; Morrison, 1994; Binford, 2001; Betts y Friesen, 2004; Butler y Campbell, 2004; Zangrado, 2009). En las pesquerías de sociedades del pasado estas prácticas han sido postuladas cuando ocurre un reemplazo de poblaciones que sustentan la pesca por otros grupos (Cushing, 1987; Ludwig *et al.*, 1993; Pauly *et al.*, 1998, 2002, Jackson *et al.*, 2001; Zangrado, 2009). Como consecuencia de este reemplazo se observan períodos de una inicial sostenibilidad en las poblaciones explotadas de nuevo (Pauly *et al.*, 2002). Sin embargo, la intensificación y sobreexplotación incluye también, desde una perspectiva antropológica, un incremento en la inversión laboral así como la especialización y el desarrollo de tecnologías complejas que permiten el incremento en la producción (Morrison, 1994; Betts y Friesen, 2004).

Ejemplos de la intensificación pesquera en sociedades americanas las encontramos en Chunduy en el Valle del Azuza (Ecuador) en la etapa Guangala (60 ± 150 a.C- 600/650 d.C) donde se registró una intensificación en la captura de tiburones cuyos restos dominaron las muestras zooarqueológicas de diversos sitios de la región (Reitz y Masucci, 2004). Otro ejemplo aparece en Tlacuachero (México) durante el Formativo (1800 a.C). En esta época la pesca estuvo enfocada sobre la captura grandes esciénidos (*Cynoscion* sp.) y posteriormente la pesca derivó peces pequeños como los dormilones del Pacífico (*Dormitator latifrons*) (Wake y Voorhies, 2015). En un caso similar, las sociedades del Pacífico norteamericano vieron reducidas sus poblaciones de salmón debido a la intensificación en su captura lo que condujo a una sobreexplotación (Ames, 1994). Son también bien conocidos los casos de peces de aguas dulces como el tiro o tiru (*Goodea luitpoldi*) en el lago de Patzcuáro, México (Guzmán y Polaco, 2005) o los centárquidos (*Micropterus salmoides*, *Ambloplites cavifrons*) e ictalúridos (*Ameiurus natalis*) de

los ríos de Estados Unidos cuya distribución precolombina era más amplia de lo que es en la actualidad (Whyte, 2004).

Para el caso del mundo Maya y los peces prácticamente ausentes en el registro actual (tambores negros, corvinas rojas y peces sierra) no podemos aseverar que algún fenómeno de intensificación y una consecuente sobreexplotación ocasionara su ausencia actual. Las razones para no articular este argumento son operativas al no contar con números de restos elevados o registros en una gran cantidad de sitios arqueológicos que indicasen que la pesca de estos peces fue en algún momento intensiva. Además, la evidencia de la tecnología haliéutica en el mundo Maya parece haber sido de tipo incipiente. La tipología de las embarcaciones mayas se restringe a canoas largas de fondo plano las cuales eran propulsadas con remos de madera (Romero, 1998; McKillop *et al.*, 2014). De igual manera las artes pesqueras (ver Capítulo 7) no parecen evidenciar algún tipo de intensificación que posteriormente haya ocasionado un fenómeno de sobreexplotación pesquera. En general, la evidencia artefactual con la que contamos para el conocimiento de la práctica pesquera maya apunta a una pesca costera y de carácter local, lo cual se refuerza con nuestros datos ictioarqueológicos.

Sin embargo, los tiburones son un grupo de peces que llama la atención por su abundancia en épocas prehispánicas frente a la actualidad. De acuerdo con nuestros estudios ictioarqueológicos los tiburones fueron uno de los grupos de peces objetivo prioritario de la pesca prehispánica dado que su registro supuso cerca del 49% del total de los restos estudiados (ver también Capítulo 4). Incluso en sitios costeros como Xcambó los restos de tiburones supusieron cerca del 50% de la muestra íctica. En este sentido, nuestros datos ictioarqueológicos nos permiten ampliar el marco temporal de referencia sobre la explotación de los tiburones hace unos 1200 años en las costas yucatecas. Yacimientos como Xcambó y Vista Alegre evidencian condiciones ecológicas óptimas y un ecosistema sano con valores elevados de TL gracias a la abundancia de tiburones. Posteriormente la costa norte yucateca en el Postclásico muestra un cambio en la ictiofauna debido posiblemente a afectaciones ambientales, aunque los tiburones aparentemente se mantuvieron resilientes a los cambios.

En términos actuales, las poblaciones mundiales, incluyendo las del Golfo de México, han disminuido exponencialmente en las últimas décadas debido en gran parte a la presión pesquera (Baum *et al.*, 2003; Dulvy *et al.*, 2008; Ferretti *et al.*, 2010). Esta disminución ha llevado a varios investigadores a preguntarse sobre las consecuencias ecológicas que tendría la eliminación total de estos depredadores en los ecosistemas marinos (Ferretti *et al.*, 2010; Stevens *et al.*, 2000; Kitchell *et al.*, 2002; Baum *et al.*, 2005; Burgess *et al.*, 2005; Myers *et al.*, 2007). En el Caribe los modelos trofodinámicos que han explorado esta situación indican que se producen efectos cascada en las cadenas tróficas, sobre todo en los ecosistemas costeros demersales y pelágicos, donde los depredadores como los atunes y grandes serránidos, pueden llegar a sustituir a los tiburones (Kitchell *et al.*, 2002; Bascompte *et al.*, 2005). Otro efecto registrado en hábitats costeros y demersales es el incremento de los elasmobranchios de tallas medias al reducirse las poblaciones de grandes tiburones (Van der Elst, 1979; Ferretti *et al.*, 2010).

En las costas yucatecas, los tiburones continúan siendo actualmente un recurso pesquero regular aunque su disminución en las últimas décadas ha sido alarmante (SAGARPA, 2012), actualmente, en la península de Yucatán, los tiburones se capturan cada vez más lejos de las costas y se concentran en mayor número en Campeche y Tabasco (Pérez Jiménez *et al.*, 2012, SAGARPA, 2012). En décadas pasadas el volumen de tiburones del estado de Yucatán era mayor y actualmente el volumen de pesca está mayoritariamente compuesto por serránidos de los géneros *Epinephelus* y *Mycteroperca* (SAGARPA, 2012). Es como si en la península de Yucatán los tiburones se estuvieran

mudando desde el Este al Oeste, es decir desde Yucatán a Tabasco (Pérez Jiménez, com. pers.).

Incluso las referencias orales de pescadores recogidas durante esta investigación reflejan como denominador común la añoranza por la pesca de tiburones en la península de Yucatán. Así Don Macuspana, pescador veterano del puesto de Lerma, Campeche, nos indica “*antes había mucho tiburón, los pescábamos con delfines o tortugas para que huelan la sangre; hoy no hay nada, puro tiburoncito*”, o don Ramón Chablé, asador de cazones de la ciudad de San Francisco de Campeche, quien indica que “*hace tiempo todo esto (una bodega de 8 m de largo por 3 de ancho aproximadamente) se llenaba de tiburones, todo llenito; ahora mira lo que tenemos (los tiburones estaban apilados en un área de aproximadamente 2 m²), bien poco nos queda*”. Los pescaderos veteranos en Yucatán apuntan lo mismo, como Severiano Canul, pescadero del Mercado Lucas de Galvez en Mérida, quien apunta: “*antes aquí llegaban las gatas grandotas, vendíamos mucho tiburón y grande; se llenaba el mercado con lo que traían de Progreso, de Chelem de varios lados, ahorita casi pura escama vendemos*”. Estas anécdotas reflejan los cambios en las pesquerías de las décadas pasadas en contraparte a las actuales (Pauly, 1995).

Tomando en consideración nuestros datos ictioarqueológicos de Yucatán, resulta interesante observar como en épocas prehispánicas el grupo de peces objeto de pesca preferente eran los tiburones mientras que en la actualidad los serránidos cumplen este papel. De hecho, Yucatán es el principal productor nacional de serránidos en México (SAGARPA, 2012). Sin embargo, en épocas prehispánicas los serránidos no parecieron ser un recurso tan importante como lo fueron los tiburones. Este cambio seguramente se ha visto acrecentado con la práctica pesquera expansiva del último siglo como la pesca extensiva en altamar, la explotación petrolera y la pesca extensiva de camarón. Los cambios no implican una suplantación total de tiburones por meros, aunque en menor grado, los tiburones continúan estando presentes en las costas y continúan siendo consumidos. Lo que esta situación podría venir a reflejar es más bien el posible inicio de un efecto cascada en donde vemos a los grandes depredadores reducirse en número para dar paso a otros peces carnívoros que podríamos rastrear desde el período Postclásico. El decrecimiento en las capturas de tiburones pudo haberse debido, por una parte, a la serie de cambios ecológicos durante el 800-1000 d.C pero también es posible que se deba a una intensificación en la captura de tiburones que mostró sus mejores momentos durante el período Clásico. Sería posible entonces proponer que la intensificación de la captura de los tiburones pueda rastrearse desde el período Clásico y que muestre sus primeras afectaciones durante el Postclásico.

Estas no dejan de ser hipótesis de trabajo que necesitan ser corroboradas o refutadas con estudios más específicos de tipo biomolecular. El conocimiento de las diferencias genéticas entre poblaciones de tiburones prehispánicas y actuales queda como tarea pendiente y sus resultados serán útiles para los estudios de conservación y manejo de las poblaciones actuales de tiburones precisamente en un momento en que la reducción de las mismas resulta alarmante. En el mismo sentido, queda aún por conocer la organización laboral que implicaban las faenas intensas de captura de tiburón que pudiese explicar desde una perspectiva social esta práctica. Tal cuestionamiento podría ser respondido desde la etnografía y la etnohistoria, ambas asignaturas pendientes en el conocimiento de la pesca maya del pasado.

Además de estas tareas por realizar, queda aún un vacío temporal de la pesca, no solamente de tiburones, que aún no ha sido explorado desde la ictioarqueología maya. Así, las pesquerías de la época colonial, son un tema desconocido en la región y el conocimiento de los efectos que tuvo el cambio social y tecnológico que conllevó la llegada de los europeos en los ecosistemas marinos mayas servirán para enlazar los datos ictioarqueológicos prehispánicos con los registros actuales de las pesquerías en la región.

En efecto, aunque sobre peces los datos hoy día continúan siendo limitados, la llegada de los europeos parece ser que tuvo efectos devastadores en el caso de depredadores no piscícolas del caribe, caso de las tortugas marinas, la foca monje y los delfines (Jackson, 1997; Jackson *et al.*, 2001; Hughes *et al.*, 2003; Moss *et al.*, 2006; Hairr, 201)

8.4 - Conclusiones

A pesar del estado inicial de la ictioarqueología en la zona Maya, hemos podido plantear una serie de postulados que podrían servir para profundizar en el conocimiento de la pesca y el ecosistema costero de la región en épocas prehispánicas. Tales planteamientos abarcan desde el procesamiento de los peces que suponen un cambio en el paradigma actual de la región sobre el procesado de los peces, así como el uso ritual que se daba a ciertos grupos.

Una propuesta de tipo paleoecológico incluye las afectaciones en los ecosistemas costeros de las Tierras Bajas del Norte debido a las sequías registradas en la época del colapso maya (800-1000 d.C). Estas afectaciones posiblemente ocasionaron el aumento de zonas lodosas y fangosas en la costa como resultado de una menor cantidad de flujo de agua dulce a los estuarios. Como consecuencia a esta situación se registraron cambios en los valores de los niveles tróficos globales y probablemente la desaparición de peces como los tambores negros y las corvinas rojas. Por otro lado, se perfila también una posible intensificación pesquera de los tiburones a partir del periodo Clásico que decae ligeramente durante el Postclásico.

Los resultados expuestos en esta Tesis podrán servir como un inicial marco de referencia, tanto para entender desde la arqueología e ictioarqueología las implicaciones de la pesca maya prehispánica como para ofrecer un registro cronológicamente amplio que contribuya al conocimiento de los cambios históricos de las pesquerías actuales. Sin embargo, es evidente la ingente cantidad de trabajo que aún queda por hacer para poder obtener una visión holística sobre la pesca del mundo maya con especial atención al paso del Clásico al Postclásico en las Tierras Bajas del Norte.

Capítulo 9 - Conclusiones

El estudio de los peces del Mundo Maya prehispánico ha permitido indagar las prácticas pesqueras, así como sobre el uso y consumo de este grupo de fauna desde una perspectiva interdisciplinar con implicaciones tanto biológicas como arqueológicas.

El registro pormenorizado del Catálogo de Arqueoictiofaunas Mayas indica que la ictiofauna arqueológica supone un total de 62 yacimientos y totaliza 38.196 restos. Este registro apunta a una práctica pesquera centrada en los estuarios desde el período Formativo hasta el Postclásico, tanto en los sitios costeros de las Tierras Bajas del Sur como en los sitios costeros e interiores de las Tierras Bajas del Norte. De manera particular, los asentamientos interiores de las Tierra Bajas del Sur se asociaron con grupos dulceacuícolas mientras que los yacimientos interiores de las Tierras Altas se asociaron con grupos marinos.

Específicamente, los Análisis Ictioarqueológicos ofrecen información paleobiológica y cultural que ayuda a profundizar sobre el conocimiento de la pesca durante el período Clásico y Postclásico de las Tierras Bajas del Norte, en los casos de Mayapán e Xcambó, y sobre el carácter ritual de los peces en el período Clásico en La Blanca.

Los peces de Xcambó se agruparon en dos órdenes, que abarcan 25 familias y 32 especies, siendo los taxones más abundantes los tiburones, bagres y robalos. El conjunto ictiofaunístico apuntó a que la pesca era una actividad de subsistencia local que se realizaba durante todo el año en las cercanías del asentamiento. El consumo refleja un aprovechamiento de ejemplares completos y no se detectó evidencia concluyente que apuntase a prácticas de procesamiento y comercio donde Xcambó pudiera haber estado implicado, contradiciendo así el papel comercial otorgado tradicionalmente a los peces en los sitios costeros mayas. La ictiofauna sugiere un ambiente estuarino “sano” y poco explotado donde los tiburones desempeñaron un papel importante como equilibradores del ecosistema marino. Estas condiciones posiblemente favorecieron la presencia de peces como los tambores negros y peces sierra, los cuales han desaparecido en la región.

Los peces de Mayapán, la muestra más diversa y abundante para un sitio interior hasta la fecha, se agrupan en dos órdenes que abarcan 18 familias y 24 especies. La captura parece también que fue realizada en las cercanías al asentamiento, tanto en los cenotes y aguadas como en los característicos estuarios de la costa norte yucateca. Los ejemplares llegaron completos al sitio refutando así el paradigma del transporte de cuerpos decapitados en los sitios del interior. Debido a la abundancia de bagres las condiciones ecológicas que apuntan los peces de Mayapán refieren la presencia de estuarios con fondos lodosos y aguas turbias. En este escenario también estuvieron presentes peces como los tambores negros, las corvinas rojas y peces los sierra cuya desaparición actual de la zona podría responder a modificaciones operadas en las condiciones ecológicas desde el período Postclásico.

La pequeña muestra de peces de la ofrenda de La Blanca, compuesta por bagres y mojarras, apunta al aprovechamiento de un ambiente dulceacuícola local. Esto difiere del contenido íctico de las ofrendas clásicas del mundo Maya donde, por lo general, se reportan

peces tales como tiburones y rayas. Esta diferencia pudo deberse a que la ofrenda fue realizada en el momento de crisis social del asentamiento. Los peces de La Blanca indican la importancia de actividad pesquera local en la cotidianidad y en las actividades rituales en el sitio durante la época del colapso maya.

Los Análisis Osteométricos representan el primer esfuerzo metodológico para predecir la talla y el peso a partir de los huesos de peces comúnmente recuperados en el Mundo Maya. Los modelos alométricos agrupan un total de 57 ecuaciones lineales, con elevados coeficientes de correlación, para 19 elementos esqueléticos de siete especies de teleósteos. La utilidad de estas ecuaciones no se restringe al área maya ya que pueden ser utilizadas en cualquier área cultural de la costa del Atlántico Oeste desde la prehistoria hasta la actualidad.

La Morfotipología Vertebral Comparada en Carcharhiniformes constituye la primera aproximación a la descripción, comparativa y pormenorizada, de la morfología de las vértebras de los Seláceos más comunes en el Mundo Maya. El sistema de morfotipos establecido agrupa la variabilidad morfológica de los elementos presentes en las vértebras con la finalidad de permitir la identificación taxonómica y anatómica de las regiones vertebrales en especies muy afines. Esta contribución se encuentra abierta a la inclusión de otras especies en el futuro por lo que resulta del máximo interés.

El registro de las evidencias etnológicas puso de manifiesto las implicaciones culturales de los peces y su uso como herramienta para la comprensión de la práctica pesquera a través del registro ictioarqueológico. El registro de las representaciones pictóricas evidenció la carga simbólica y la importancia de los peces en la vida ritual y cosmogónica de la antigua sociedad maya. El registro etnográfico del asado de cazones, por su parte, representa una primera contribución al registro etnográfico del procesado de peces en la región. Este trabajo resultó ser una herramienta complementaria en el estudio de las arqueofaunas mayas ya que evidenció la presencia de huellas de termoalteraciones que podrían rastrearse en el material arqueológico.

El conjunto de resultados expuestos en esta Tesis ha permitido crear marcos de referencia, tanto metodológicos como teóricos, para profundizar en el conocimiento de la pesca y el ecosistema costero de la región en épocas prehispánicas.

Desde una perspectiva puramente metodológica esta investigación dejó patente la necesidad de la implementación de un sistema estandarizado de recuperación e identificación que limite al máximo las pérdidas informativas durante la excavación. Además, se pone de manifiesto la necesidad de la utilización de modelos alométricos en niveles taxonómicos específicos para estimar el peso y la talla de los peces.

La aportación más significativa de esta Tesis es el desarrollo de propuestas culturales y paleoecológicas obtenidas a partir de la evidencia ictioarqueológica. Desde una perspectiva cultural, nuestros datos rompen con el paradigma actual sobre el procesado de los peces en la región, ya que los patrones esqueléticos de los peces óseos en sitios tanto consumidores como productores no presentaron diferencias. Esto indica que los peces llegaban enteros a los sitios, tanto interiores como costeros, lo cual contradice los patrones de transporte y consumo propuestos tradicionalmente para el mundo maya y obliga a plantearnos nuevos modelos sobre el transporte y posible comercio de peces en el área maya. Caso distinto es el patrón de representatividad esquelética de tiburones y rayas que podrían apuntar a un posible comercio de dientes de escualos y espinas de rayas desde las costas hacia los sitios del interior.

Desde una perspectiva paleoecológica la ictiofauna reflejó cambios en las costas de las Tierras Bajas del Norte entre el Clásico y el Postclásico. Los valores de los niveles tróficos globales apuntaron a un modelo invertido entre el período Clásico y el Postclásico al considerar la costa norte del Golfo de México frente a la costa del Caribe. En la costa del Golfo de México durante el Clásico, los valores tróficos globales fueron elevados y en el

Postclásico disminuyeron. Los valores del Clásico se debieron a la elevada cantidad de tiburones en las muestras que apuntan a un ambiente costero sano. En el Postclásico se evidenció, en cambio, un aumento de bagres que ocasionó la disminución en los valores de TL globales. Estos patrones apuntan a los efectos que pudieron haber tenido las sequías reportadas en la región entre el 800 y 1000 d.C, propiciando el aumento de fondos lodosos y fangosos en los estuarios desde el inicio del Postclásico. Además, nuestros datos nos hacen replantearnos las razones del abandono de los sitios costeros del norte de Yucatán hacia el Clásico Terminal. En este sentido podríamos plantear que dichos asentamientos fueron abandonados como consecuencia de la disminución del acceso a las fuentes de agua dulce como el registro de la ictiofauna y las regresiones marinas indican.

Queda a todas luces patente que la idea de la aparente estabilidad ecológica en la costa norte yucateca resulta insostenible. Los estuarios de la costa norte yucateca sufrieron modificaciones, debido tanto a las sequías registradas en el momento del colapso maya como a la construcción de charcas para la producción de sal y a la transgresión marina que operó en aquellos momentos.

En las costas del Caribe los valores globales de TL durante el Clásico perfilan una zona ecológicamente más alterada con presencia mayoritaria de peces detritívoros como los bagres. Posteriormente, durante el Postclásico, este patrón se invierte aumentando entonces la abundancia de los macro depredadores. Estos valores apuntan a que en esta zona las condiciones estuarinas se encontraban posiblemente ya afectadas desde el período Clásico de manera que habrían sido un preludio para el cambio en las condiciones evidenciadas durante el Postclásico en el Golfo de México.

Esta serie de transformaciones ecológicas en la costa de las Tierras Bajas del Norte se enmarcan dentro de un patrón de anomalías climáticas mundiales denominado el Período Cálido Medieval que se ve reflejado en las fluctuaciones de la ictiofauna en el mundo Maya durante el Clásico y el Postclásico.

Nuestros datos constataron la presencia de peces a todos los efectos ausentes actualmente en la región como los tambores negros, las corvinas rojas y los peces sierra. Su presencia en épocas prehispánicas refuerza la hipótesis de trabajo propuesta en esta investigación y que apunta a los cambios operados en las condiciones costeras durante épocas prehispánicas que distan mucho de las condiciones actuales. Es necesario, por ello, realizar estudios de técnicas moleculares como el ADN antiguo y los isótopos estables para conocer en detalle la composición genética de estas poblaciones arqueológicas y las condiciones ecológicas de las costas y estuarios que habitaron.

En combinación con esta serie de cambios ecológicos, también se propone en esta Tesis que la intensificación pesquera, centrada sobre tiburones, podría rastrearse a partir del periodo Clásico mostrando posiblemente sus primeras consecuencias durante el Postclásico. La abundancia de tiburones en el norte de Yucatán durante el período Clásico contrasta con la disminución de sus poblaciones actuales que se han visto reemplazadas por los serránidos. Ante ello podríamos sugerir el posible inicio de un efecto cascada en donde los grandes depredadores se reducen hasta un punto donde se da preferencia a otros grupos peces más prolíficos.

Los resultados expuestos en esta Tesis representan un marco de referencia que ha servido para entender desde la arqueología e ictioarqueología las implicaciones de la pesca maya prehispánica así como para ofrecer un registro cronológicamente amplio que contribuya al conocimiento de los cambios históricos de las pesquerías actuales.

A pesar de los esfuerzos de investigación realizados resulta patente la ingente cantidad de trabajo aún por desarrollar a fin de poder obtener una visión holística sobre la pesca del mundo maya con especial atención al paso del Clásico al Postclásico en las Tierras Bajas del Norte.

Chapter 9 – Conclusions

The study of fish remains from pre-Hispanic Maya World has allowed to deepen in the investigation of ancient fishing practices, as well as on the use and consumption of this group of fauna from an interdisciplinary perspective with biological as well as archaeological implications.

The detailed survey of the Catalogue of Mayan Archaeoichthyofauna indicates that the archaeological fishes were concentrated in a total of 62 sites which comprises 38,196 fish remains. This record pointed out to a fishing practice focused on estuaries since the Formative until the Postclassic period, both on coastal sites of the Southern Lowlands and on coastal and inland sites of the Northern Lowlands. In particular, interior settlements of the Southern Lowlands were associated with freshwater fish families while interior sites from the Highlands were associated with marine groups.

Specifically, the Ichtyoarchaeological Analyses offer crucial paleobiological and cultural data that aid to deepen in the knowledge of the fisheries during the Classic and Postclassic period of the Northern Lowlands, in the cases of Mayapán and Xcambó, and on the ritual nature of fishes during the end of the Classic period at La Blanca.

Fishes from Xcambó were grouped in two orders, comprising 25 families and 32 species and the more abundant taxa were sharks, catfishes and snooks. The ichthyofaunistic group indicates that fishing was a local subsistence activity that was conducted throughout the year within the vicinity of the settlement. Consumption patterns reflects the use of complete specimens and no conclusive evidence was found regarding process and trade practices in which Xcambó could have been involved, thus the traditional commercial role assigned to Maya coastal sites is refused in this case. The ichthyofauna suggests a "healthy" and poorly exploited estuarine environment where sharks played an important role as balancers of the marine ecosystem. These conditions possibly favored the presence of fish such as black drums and sawfish, which are currently absent in the region.

Fishes from Mayapán are the most diverse and abundant sample for an interior site, they are grouped in two orders comprising 18 families and 24 species. Fish acquisition was likely conducted in the vicinity of the settlement, both in the cenotes, aguadas and at the typical estuaries along the north coast of Yucatan. Fishes arrived complete to the site and this probably contradicts the paradigm on the transportation of decapitated fishes to interior sites. The ecological conditions of the estuaries were characterized by the presence of muddy bottoms and turbid waters due to the abundance of catfishes in the assemblages. In this scenario fishes such as black drums, red drums and sawfishes were also present. The current absent of these fishes in the region could respond to modifications operated in the ecological conditions that could be tracked down since the Postclassic period.

The small sample of fishes from the offering at La Blanca was composed by catfishes and mojaras which indicates the utilization of a local freshwater environment. The content of this offering differs from other classic Maya offerings where sharks and rays are generally reported. This difference could be due to the fact that the offering was

made at the time of a social crisis in the settlement. Fishes from La Blanca indicate the importance of local fisheries in daily life and ritual activities during the time of the Maya collapse.

Osteometric Analysis represents the first methodological effort to create a basis in order to predict size and weight from the most common fish bones recovered in the Mayan World. The allometric models grouped a total of 57 linear equations with high correlation coefficients for 19 skeletal elements of seven species of teleosts. The utility of these equations is not restricted to the Maya area as they can be used in any cultural area of the West Atlantic coast from prehistory to present-day.

The Comparative Vertebral Morphology in Carcharhiniformes is the first approximation of a detailed description of the morphology of the most common Selaceae vertebrae in the Mayan World. The proposed morphotype system arrange the morphological variability of the vertebrae in order to allow taxonomic and anatomical identifications of the vertebral regions in closely related species. This contribution is open to the inclusion of other species in the future and has a important methodological value for ichthyoarchaeologists.

The record of the ethnological information of fishes showed its cultural implications as a tool for the understanding fishing practices through the ichthyoarchaeological record. Pictorial representations evidenced the symbolic charge and importance of fishes within the ritual and cosmogonic life of the ancient Mayan society. On the other hand, the ethnographic record of roasted sharks represents an original contribution to the ethnographic record of fish processing in the region. This work proved to be a complementary tool in the study of Maya archeoichthyofaunas, since it evidenced the presence of traces of thermo-alterations that could be tracked down on archaeological material.

The set of results gathered through this research allow to create frames of reference, both methodological and theoretical, to deepen in the knowledge of fishing practices and in the conditions of the local coastal ecosystem during pre-Hispanic times.

From a methodological perspective, this research has made clear the necessity of implementing standarized recovery and identification systems that could reduce the loss of information. In addition, it is undoubtedly that is necessary the use of allometric models at specific taxonomic levels to estimate the weight and size of archaeological fishes.

The most significant contribution of this thesis is the development of cultural and paleoecological proposals obtained from the ichthyoarchaeological evidence. From a cultural perspective, our data break with the current paradigm regarding fish processing in the region, as the skeletal patterns of bony fishes in both consumer and producer sites did not presented differences. This indicates that fishes arrived completed at the sites, both inland and coastal, therefore contradicting the transport and consumption patterns that has been traditionally proposed for the Mayan world and it also forces us to consider new models on the transportation and trade of in Maya area. On the other hand, the pattern of skeletal frequencies of sharks and rays could suggest a possible trade of shark teeth and ray caudal spines from the coasts to inland sites.

From a paleoecological perspective the ichthyofauna reflected changes in the Northern Lowlands coasts between the Classic and Postclassic periods. The values of the global trophic levels clearly indicate an inverted model between the Classic and Postclassic periods when considering the northern coast of the Gulf of Mexico versus the Caribbean coast. On the Gulf of Mexico coast during the Classic, the global trophic values were increased while during the Postclassic these values decreased. The trophic values of the Classic were influenced by the high abundance of sharks in the samples, thus indicating a healthy coastal environment. In the Postclassic there is an increase in catfish abundance which caused a decrease in global trophic level values. These patterns could indicate the

effects of droughts in the region between 800 and 1000 d.C on the coastal ecosystem. These conditions favored the presence of muddy and turbid bottoms along the estuaries at the beginning of the Postclassic period. In addition, data forces us to rethink the reasons for the abandonment of northern Yucatan coastal sites towards the Terminal Classic. In this sense, we could argue that such settlements were likely abandoned as a consequence of the reduction in the access to fresh water sources as the ichthyofauna and marine regressions have indicated.

It is clear that the idea of an apparent ecological stability on the north coast of Yucatan is unsustainable. The estuaries of the north coast of Yucatan suffered modifications, due both to the droughts recorded at the time of the Mayan collapse and to the construction of ponds for salt production and to the marine transgression process.

On the coasts of the Caribbean global trophic level values during the Classic period suggests a more ecologically disturbed zone with an abundance of detritivore fishes such as catfishes. Subsequently, during the Postclassic, this pattern is reversed, with the increase in the abundance of macro predators. These values indicate that in this area the estuarine conditions were possibly already affected from the Classic period so that they would have been a prelude to the change in the conditions evidenced during the Postclassic in the Gulf of Mexico.

This series of ecological transformations on the Northern Lowlands coast are part of a global pattern of climatic anomalies called the Medieval Warm Period which is reflected in the fluctuations of the ichthyofauna in the Mayan world during Classic and Postclassic times.

The ichthyoarchaeological results evidenced the presence of fishes currently absent in the region, such as black drums, red drums and sawfishes. Their presence in pre-Hispanic times reinforces the working hypothesis proposed in this Thesis which points out to changes in coastal conditions during pre-Hispanic times which were far from current conditions. Due this, it is necessary, therefore, to carry out studies of molecular techniques such as ancient DNA and stable isotopes will be crucial for understanding details of the genetic composition of these archaeological populations and the ecological conditions of the coasts and estuaries they inhabited.

In conjunction with this series of ecological changes, in this Thesis it is proposed that intensification of fishing, with a focus on sharks, could be tracked from the Classic period likely showing their first consequences during the Postclassic. The abundance of sharks in northern Yucatan during the Classic period contrasts with the decline of their current populations which have been replaced by serranids. In view of this, it is suggested the possible start of a cascade effect in which large predators are reduced while other, and more prolific, fish groups are preferred.

The results presented in this Thesis represent a reference frame that has served to understand from the Archeology and Ichthyoarchaeology the implications of the pre - Hispanic Mayan fisheries as well as offering a chronologically wide record that contributes to the knowledge of the historical changes of current fisheries.

Despite the research efforts, the enormous amount of work still to be developed is evident in order to obtain a holistic view on the fishing of the Mayan world, with special attention to the transition from the Classic to the Postclassic periods in the Northern Lowlands.

Referencias

- ABRAMS, E. M. & RUE, D. J. 1988: The causes and consequences of deforestation among the prehistoric Maya. *Human Ecology* 16 (4): 377-395.
- ACERO, A. 2004: *Systematics and Biogeography of the Tropical Sea Catfishes of the New World (Siluriformes: Ariidae)*. Tesis Doctoral. The University of Arizona, Tucson.
- ACERO, A. 2002: Order Siluriformes. Ariidae. En: Carpenter, K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Volumen 2 Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*: 831-854. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- ACUÑA, M. J. 2010: *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka'. Informe No. 8, Temporada 2010*. Fundación de Investigación Arqueológica Waka', Guatemala.
- ADAMS, R. 1953: Some Small Ceremonial Structures of Mayapán. *Current Reports* 9: 144-179.
- ADAMS, R. E. & JONES, R. C. 1981: Spatial Patterns and Regional Growth among Classic Maya Cities. *American Antiquity* 46: (2) 301-322.
- AGUILERA, A.; SCHWARZHANS, W. & BÉAREZ, P. 2016: Otoliths of the Sciaenidae from the Neogene of tropical America. En: *Palaeo Ichthyologica: systematik, morphologie, palökologie, paläogeographie* 14: 7-90. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- AGUIRRE, M. A. 2004: El ritual del autosacrificio en Mesoamérica. *Anales de Antropología* 38: 85-109.
- ALEXANDER, R. T. 2006: La comunidad postclásica en Isla Civiltuk, Campeche: ¿comprende una frontera interna? En: Okoshi Harada, T.; Izquierdo, L. T. & Williams-Beck, L. (eds.). *Nuevas perspectivas sobre la geografía política de los Mayas*: 233-268. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.
- ALEXANDER, R.; HUNTER, J. A.; ARATA, S.; MARTÍNEZ CERVANTES, R. & SCUDDER, K. 2013. Archaeofauna at Isla Cilvituk, Campeche, México: Residential Site Structure and Thaphonomy in Postclassic Mesoamerica. En: Götz, C. M. & Emery, K. F. (eds.): *The Archaeology of Mesoamerican Animals*: 281-314. Lockwood Press, Atlanta.
- AMES, K. M. 1994: The northwest coast: complex hunter-gatherers, ecology, and social evolution. *Annual Reviews in Anthropology* 23: 209-229.
- ANDERSON, D. S. 2003: El asentamiento preclásico en la región noroeste de Yucatán. En: Robles Castellanos, F. & Andrews, A. P. (eds.): *Proyecto Costa Maya. Reporte interino, Temporada 2002: Reconocimiento arqueológico de la esquina noroeste de la península de Yucatan*: 44-61. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mérida.
- ANDERSON, W. D. 2002: Lutjanidae. En: Carpenter, K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Volume 3 Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals*: 1479-1504. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- ANDREWS, A. P. 1980: *Salt-making, merchants and markets: the role of a critical resource in the development of Maya civilization*. Tesis Doctoral. The University of Arizona, Tucson.

- ANDREWS, A. P. 1983: *Ancient Maya salt production and trade*. University of Arizona Press, Tucson.
- ANDREWS, A. P. 1997: Historia y antecedentes de investigación en la zona central de la Costa Norte de Campeche (región de las Islas Uaymil y Piedras). *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán* 4(24):64-77.
- ANDREWS, A. P. 1998: El comercio marítimo de los mayas del Posclásico. *Arqueología Mexicana* 33: 16-23.
- ANDREWS, A. P.; GALLARETA NEGRÓN T.; ROBLES CASTELLANOS, F.; COBOS PALMA, R. & CERVERA RIVERO, P. 1988: Isla Cerritos: an Itzá trading port on the North Coast of Yucatán, Mexico. *National Geographic Research* 4 (2): 196-207.
- ANDREWS, A. P. & ROBLES CASTELLENOS, F. 2004: An Archaeological Survey of Northwest Yucatan, Mexico. *Mexicon* XXVI (1): 7-14.
- ANDREWS, W. E. 1969: *The archaeological use and distribution of Molluska in the Maya Lowlands*. Tulane University, Middle American Research Institute, New Orleans.
- ANDREWS, E. W. & ANDREWS, J. M. 1974: *Excavation of an Early Shell Midden on Isla Cancun, Quintana Roo, México*. Tulane University, Middle American Research Institute, New Orleans.
- ANDREWS, E. W. & ANDREWS, E. W. V. 1980: *Excavations at Dzibilchaltun, Yucatan, Mexico*. Tulane University, Middle American Research Institute, New Orleans.
- ANDREWS, G. F. 1989: *Comacalco, Tabasco, Mexico: Maya art and architecture*. Labyrinthos, Culver City.
- ANSELMETTI, F. S.; ARITEGUI, D.; BRENNER, M. & ROSSENMEIER, M. 2007: Quantification of soil erosion rates related to ancient Maya deforestation. *Geology* 35 (10): 915-918.
- APPLEGATE, S. P.; ESPINOSA ARRUBARRENA, L. B.; MENCHACA LÓPEZ, F. & SOTELO MACÍA. 1979: *Tiburones mexicanos*. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar, México D.F.
- ARCE IBARRA, A. M. & CHARLES, A. T. 2008: Inland fisheries of the Mayan Zone in Quintana Roo, Mexico: Using a combined approach to fishery assessment for data-sparse fisheries. *Fisheries Research* 91: 151-159.
- ARDREN, T. 2010: *Global informe. Proyecto Arqueológico de Xuenkal, primera fase de trabajo concluida. Informe entregado al Consejo Nacional de Arqueología*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. Informe técnico.
- ARELLANO, HERNÁNDEZ A.; AYALA FALCÓN, M.; DE LA FUENTE, M.; DE LA GARZA, M.; STAINES CICERO, L. & OLMEDO, V.B. 1999: *The Mayas of the Classic Period*. Jaca Book, Milán.
- ARNOLD I, J. P. 2005: The Shark-Monster in Olmec Iconography. *Mesoamerican Voices* 2: 1-38.
- ARREDONDO LEIVA, E.; HOUSTON, S. D. & WALKER, C. 2008: Edificios piramidales (Operación 3). En: Arredondo-Leiva, E. & Houston, E. (eds.): *Proyecto Arqueológico 'El Zotz' Informe No. 1: Temporada de Campo 2008*: 71-95. Reporte para el Instituto de Arqueología e Historia de Guatemala, Guatemala.
- AVILÉS TORRES, S.; SCHMITTER, SOTO, J. J. & BARRIENTOS MEDINA, R. C. 2001: Patrones espaciales de la riqueza de peces de las lagunas costeras del sur de Quintana Roo. *Hidrobiológica* 11 (2): 141-148.
- AWE, J.; BILL, C.; CAMPBELL, M. & CHEETHAM, D. 1990: Early Middle Formative Occupation in the Central Maya Lowlands: Recent Evidence from Cahal Pech, Belize. *Papers from the Institute of Archaeology* 1: 1-5.
- AYALA PÉREZ, L. A. 2010: Ecosistemas marinos y costeros: humedales costeros. En Villalobos-Zapata, G. J. & Mendoza Vega, J. (eds.): *La Biodiversidad en Campeche: Estudio*

de Estado: 116-125. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur, México D.F.

AYALA PÉREZ, L. A.; RAMOS MIRANDA, J.; FLORES HERNÁNDEZ, D.: SOSA LÓPEZ, A. & MARTÍNEZ ROMERO, G. E. 2015: *Ictiofauna marina y costera de Campeche*. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Campeche.

BALL, J. W. 1976: The Rise of the Northern Maya Chiefdoms. A Socioprocessual Analysis. *Estudios de la Cultura Maya* X: 209-222.

BALL, J. W. 1978: Archaeological Pottery of the Yucatán-Campeche Coast. En: Eaton, J. D. & Ball J. W. (eds.): *Studies in the Archaeology of Coastal Yucatán and Campeche México*: 69-146. Tulane University, Middle American Research Institute, New Orleans.

BARBA AHUATZIN, B. & BLANCO PADILLA, A. 2009. *Iconografía Mexicana IX-X: Flora y Fauna*. Colección Científica: Serie Antropología. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D.F.

BAREMORE, I. E. & HALE, L. F. 2012: Reproduction of the Sandbar Shark in the Western North Atlantic Ocean and Gulf of Mexico. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management and Ecosystem Science* 4 (1): 560-572.

BARRERA, GARCÍA A. M. 2008: *Descripción osteológica para la identificación de peces de la familia Carangidae del Pacífico mexicano*. Tesis de Maestría. Instituto Politécnico Nacional, La paz.

BARRERA, A. 1982: Los petenes del noroeste de Campeche. Su exploración ecológica en perspectiva. *Biótica* 7 (2): 163-169.

BARRETT, J. H. 1997: Fish trade in Norse Orkney and Caithness: A zooarchaeological approach. *Antiquity* 71 (273): 616-638.

BARRETT, J. H.; JOHNSTONE, C.; HARLAND, J.; VAN NEER, W.; ERVYNCK, A.; MAKOWIECKI, D.; HEINRICH, D.; HUFTHAMMER, A. K.; BØDKER ENGHOF, I.; AMUNDSEN, C.; CHRISTIANSEN, J. S.; JONES, A.; LOCKER, A.; JONSSON, L.; LÖUGAS, L.; ROBERTS, C. & RICHARDS, M. 2008: Detecting the medieval cod trade: a new method and first results. *Journal of Archaeological Science* 35 (4): 850-861.

BARRETT, J. H.; ORTON, D.; JOHNSTONE, C.; HARLAND, J.; VAN NEER, W.; ERVYNCK, A.; ROBERTS, C.; LOCKER, A.; AMUNDSEN, C.; BØDKER ENGHOF, I.; HAMILTON DYER, S.; HEINRICH, D.; HUFTHAMMER, A. K.; JONES, A.; JONSSON, L.; MAKOWIECKI, D.; POPE, P.; O'CONNELL, T. C.; DE ROO, T. & RICHARDS, M. 2011: Interpreting the expansion of sea fishing in medieval Europe using stable isotope analysis of archaeological cod bones. *Journal of Archaeological Science* 38 (7): 1516-1524.

BARRIENTOS, T.; CANUTO, M.A. & PONCE, J. 2011: *Proyecto arqueológico La Corona. Informe final 2010*. © Proyecto Regional Arqueológico La Corona, Guatemala

BARRIENTOS, T.; CANUTO, M.A. & PONCE, J. 2013: *Proyecto arqueológico La Corona. Informe Final 2012*. © Proyecto Regional Arqueológico La Corona, Guatemala

BASCOMPTE, J.; MELIÁN, C.J. & SALA E. 2005: Interaction strength combinations and the overfishing of a marine food web. *PNAS* 102 (15): 5443-5447.

BAUM, J.K.; MYERS, R. A.; KEHLER, D. G.; WORM, B.; HARLEY, S. J. & DOHERTY, P. 2003: Collapse and Conservation of Shark Populations in the Northwest Atlantic. *Science* 299 (5605): 389-392.

BAUM, J.K.; KEHLER, D.G. & MYERS, R.A. 2005: Robust estimates of decline for pelagic shark populations in the Northwest Atlantic and Gulf of Mexico. *Fisheries* 30: 27-29.

BAUTISTA ZÚÑIGA, F.; BATLLORI SAMPEDRO, E.; ORTÍZ PÉREZ, M. A.; PALACIO APONTE, G. & CASTILLO GONZÁLEZ, M. .2003: Geoformas, agua y suelo en la península de Yucatán. En: Colunga García M. P. & Larqué Saavedra A. (eds.): *Naturaleza y sociedad en el área maya*: 21-36. Academia Mexicana de Ciencias, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida.

BAUTISTA, F.; BATLLORI SAMPEDRO, E.; PALACIO, G.; ORTÍZ PÉREZ, M. & CASTILLO GONZÁLEZ, M. .2005: Integración del conocimiento actual sobre los paisajes geomorfológicos de la península de Yucatán. En: Bautista, F. & Palacio, G. (eds.) *Caracterización y manejo de los suelos de la península de Yucatán. Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales*: 35-58. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, México.

BBC. 2015: The Sensational World of Sharks and Rays. <http://www.bbc.com/earth/story/20150505-the-surprising-world-of-sharks> 2016(06/09).

BÉAREZ, P. 1996: *Comparaison des ichthyofaunes marines actuelle et holocène et reconstitution de la activité halieutique dans les civilisations précolombiennes de la côte de Manabí Sud (Équateur)*. Tesis doctoral. Muséum National d'Histoire Naturelle, París.

BÉAREZ, P. 1998: FOCUS: First Archaeological Indication of Fishing by Poison in a Sea Environment by the Engoroy Population at Salango (Manabí', Ecuador). *Journal of Archaeological Science* 25: 943–948.

BÉAREZ, P.; GORRITI, M. & EECKHOUT, P. 2003. Primeras observaciones sobre el uso de invertebrados y peces marinos en Pachacamac (Perú) en el siglo XV (período Intermedio Tardío). *Bulletin de l'Institut français d'études andines* 32 (1): 51-67.

BECHAND, B. 2006: *Preclassic Excavations at Punta de Chimino, Petén Guatemala: Investigating Social Emplacement on an Early Maya Landscape*. Tesis Doctoral. University of Arizona. Tucson.

BEDDOWS, P. 2007: Los cenotes de la península de Yucatán. *Arqueología Mexicana* 83: 32-35.

BEDDOWS, P. A. & CARTER, A. 2013: Nivel del mar del Holoceno y registro de la paleoevaporación del sitio maya portuario de Vista Alegre, Quintana Roo. En: Glover, J. B.; Rissolo D. & Mathews, J. (eds.): *El Proyecto Costa Escondida: una investigación paleoambiental y arqueológica del puerto maya Vista Alegre y la costa norte de Quintana Roo, México. Temporada de Campo 2011 y Análisis 2012*: 13-19. Informe Técnico Anual al Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

BEDDOWS, P. A.; GLOVER, J. B.; RISSOLO, D.; CARTER, A.M.; JAIJEL, R.; SMITH, M. S. & GOODMAN TCHERNOV, B. 2016. *The Proyecto Costa Escondida: Recent interdisciplinary research in search of freshwater along the North Coast of Quintana Roo, Mexico*. WIREs Water doi: 10.1002/wat2.1161 (publicación en línea).

BELCHER, W. R. .1998: *Fish exploitation of the Baluchistan and Indus Valley traditions: an ethnoarchaeological approach to the study of fish remains*. Tesis Doctoral. University of Wisconsin, Madison.

BELCHER, W. R. 2011: An Ethnoarchaeological Study of Marine Coastal Fish Butchery in Pakistán. En: Albarella U. & Trentacoste A., (eds.): *Ethnozooarchaeology. The present and the past of human-animal relationships*: 93-104. Oxbow Books, Oxford.

BENNET, M. 2005: The role of sharks in the ecosystem. *Seaweek*: 1-5.

BENSON, E. & DE LA FUENTE, B. 1996: *Olmec art of ancient Mesoamerica*. National Gallery of Art, Washington D.C.

BETTS, M. W. & FRIESEN, T. M. 2004: Quantifying hunter-gatherer intensification: a zooarchaeological case study from Arctic Canada. *Journal of Anthropological Archaeology* 23: 357-384.

BINFORD, L. .2001: *Constructing Frames of Reference: An Analytical Method for Archaeological Theory Building Using Ethnographic and Environmental Data Sets*. University of California Press, Berkeley.

BIODIVERSITY EXPLORER. 2008: *Pristis pectinata* (Smalltooth sawfish). http://www.biodiversityexplorer.org/chondrichthyes/elasmobranchii/batoidei/pristis_pectinata.htm. Iziko Museums of Cape Town. Consultado: 08/08/2016.

BLANCO, A. 1987: Restos óseos, malacológicos y de celenterados del Proyecto Cobá 1980. En: Manzanilla L.(ed.): *Cobá, Quintana Roo: Análisis de dos unidades habitacionales mayas de horizonte Clásico*: 361-393. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

BØDKER ENGHOF, I. 2007: Viking Age fishing in Denmark, with particular focus on the freshwater site Viborg, methods of excavation, and smelt fishing. En: Hüster-Plogmann H.(ed.): *The Role of Fish in Ancient Time: Proceedings of the 13th Meeting of the Icaz Fish Remains Working Group in October 4th - 9th, Basel/August 2005*: 69-76. Verlag Marie Leidorf GmbH, Rahden/Westf.

BOGAN, S.; AGNOLIN, F.; OLIVA, C. & CAPMOURTERES, V. 2012: Nuevas consideraciones sobre una asociación ictiofaunística del Pleistoceno Tardío del Río Quequén Salado, provincia de Buenos Aires. *Studia Geologica Salmanticensia* 48: 89-127.

BOILEAU, A. 2013. *Maya Exploitation of Animal Resources during the Middle Preclassic Period: An Archaeozoological Analysis from Pacbitun, Belize*. Tesis de Maestría. Trent University, Peterborough.

BOLIO ZAPATA, C.; QUINTANA OWEN, P.; TIESLER, V. & SIERRA SOSA, T. 2012: Los pigmentos funerarios entre los antiguos mayas. En: Tiesler V.(ed.): *Aplicaciones histomorfológicas en el estudio de restos humanos*: 17-17. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

BONFIL, R. 1997: Status of shark resources in the Southern Gulf of Mexico and Caribbean: implications for management. *Fisheries Research* 29 (2): 101-117.

BORGES, C. 2016: *Analyse archéozoologique de l'exploitation des vertébrés par les populations de pêcheurs-chasseurs-cueilleurs des sambaquis de la Baixada Santista, Brésil, entre 5000 et 2000 BP*. Tesis Doctoral. Museum National d'histoire Naturelle, París.

BOSERUP, E. 1965: *The Conditions of Agricultural Growth*. Aldine, Chicago.

BRADLEY, R. S.; HUGHES, M. K. & DIAZ, H. F.2003: Climate in Medieval Time. *Science* 302: 404-405.

BRADY, J. E. 1997: Settlement Configuration and Cosmology: the Role of Caves at Dos Pilas. *American Anthropologist* 99 (3): 602-618.

BRADY, J. E. & RODAS, I. 1994: Análisis de la naturaleza de los depósitos ceremoniales en cuevas Mayas. En: Laporte J. & Escobedo H. (eds.): *VII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1993*: 540-543. Museo Nacional de Antropología e Historia, Guatemala.

BRADY, J. E. & SCHWEGMAN, A. S. 1994: Nuevos métodos para investigación de cuevas Mayas. En: Laporte J. P. & Escobedo H. (eds.): *VII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1993*: 416-424. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

BRASWELL, G.; BILL, C.; SCHWAKE, S. & PRAGER, C. 2002: *Pushbilhá Archaeological Report*. Anual Report.

BRENNER, M.; HODELL, D. A.; ROSENMEIER, M. F.; CURTIS, J. H.; BINFORD, M. W. & ABBOTT, M. B. .2001: Abrupt Climate Change and Pre-Columbian Cultural Collapse. En: Markgraf, V. (ed.): *Interhemispheric Climate Linkages*: 87-103. Academic Press, San Diego.

BROCKMANN, A. 2004: *La pesca indígena en México*. Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

BROWN, C. T. 1999: *Mayapán Society and Ancient Maya Social Organization*. Tesis Doctoral. Tulane University, New Orleans.

BROWN PETERSON, N. J.; WARREN, J. W. 2001. The reproductive biology of the spotted sea trout (*Cynoscion nebulosus*) along the Mississippi Gulf Coast. *Gulf of Mexico Science* 1: 61-73

BRYANT, J. 2016. *Investigating Seasonality of Fishing, and trade during the Maya Postclassic, with thin-sections of fish otoliths from the inland site of Mayapán, Yucatan, Mexico. With contributions of R. Feranec, N. Jiménez Cano y M. Masson*. Informe técnico no publicado.

BRYANT, J.; FERANEC, R.; JIMÉNEZ CANO, N. & MASSON, M. 2017: Investigating Seasonality of Fishing and Trade during the Maya Postclassic, with Otoliths Thin-Sections from the Inland Site of Mayapán. Conferencia presentada en *82nd Annual Meeting of the Society of American Archaeology*. 29 de marzo-2 de abril de 2017. Vancouver, B.C.

BUENO GONZALES, M. M. 2005: *Tubaroes e raíais na Pré-História do Litoral de São Paulo*. Tesis de Doctorado. Universidade de São Paulo, Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo.

BURGESS, G.; BEERKIRCHER, L.; CAILLIET, G.; CARLSON, J.; CORTÉS, E.; GOLDMAN, K.; GRUBBS, D.; MUSICK, J. A.; MUSYL, M. K. & SIMPFENDORFER, C. A. 2005: Is the collapse of shark populations in the Northwest Atlantic Ocean and Gulf of Mexico real?. *Fisheries* 30 (10): 19-26.

BURGES, W. E. 1974: Evidence for the Elevation to Family Status of the Angelfishes (Pomacanthidae), Previously Considered to be a Subfamily of the Butterflyfish, Chaetodontidae. *Pacific Science* 28: 57-71.

BURGESS, W. E. 2002: Pomacanthidae. Angelfishes. En: Carpenter K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Volume 3 Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals: 1673-1683*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

BUTLER, V. L. & CAMPBELL, S. K. 2004: Resource intensification and resource depression in the Pacific northwest of North America: a zooarchaeological review. *Journal of World Prehistory* 18: 327-405.

BUTLER, V. L. & DE LA CORTE, M. G. 2004: Doing Zooarchaeology as if it mattered: use of fauna data to address current issues in fish conservation biology in Owens Valley, California. En: Lyman R. L. & Cannon K. P. (ed.). *Zooarchaeology and conservation biology*: 25-44. The University of Utah Press, Salt Lake City.

CABALLERO CHÁVEZ, V. 2013: Madurez y reproducción de bagre bandera *Bagre marinus* en el sudeste de Campeche. *Ciencia Pesquera* 21: 13-192.

CANNON, D. Y. 1987: *Marine Fish Osteology: A Manual for Archaeologist*. Simon Fraser University, Archaeology Press .Burnaby.

CANTO MÉNDEZ, P. 2009: Análisis tipológico y funcional de los artefactos de hueso, asta y diente de Xcambó, Yucatán. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

CARNEVALI, G.; RAMIREZ MORILLO, I. & GONZÁLEZ ITURBE, J. .2003. Flora y vegetación de la Península de Yucatán. En: Colunga GarcíaMarín P. & Larqué Saavedra A. (eds.): *Naturaleza y Sociedad del Área Maya: pasado, presente y futuro*: 53-68. Academia Mexicana de Ciencias, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C., México, D.F.

CARPENTER, K. E. .2002a. *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes*. 3 volúmenes. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

CARPENTER, K. E. 2002b: Sparidae. Porgies. En: Carpenter K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery*

Purposes. Volume 3 Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals: 1554-1577. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

CARR, H. S. 1986: *Fauna utilization in a Late Preclassic Maya Community at Cerros, Belize*. Tesis Doctoral. Tulane University, New Orleans.

CARR, H. S., 1987: *Preliminary analysis of nonmolluscan faunal remains from Isla Cerritos, Yucatan*. Reporte no publicado.

CARR, H. S. 1989: *Patterns of Exploitation and Exchange of Subsistence Goods in the Late Classic–Early Postclassic Yucatán: A Zooarchaeological Perspective*. Conferencia presentada en the Annual Meetings of the Society for American Archaeology, Atlanta

CARVAJAL CONTRERAS, D. R.; COOKE, R. & JIMÉNEZ, M. 2008: Taphonomy at two contiguous coastal rockshelters in Panama: Preliminary observations focusing on fishing and curing fish. *Quaternary International* 180 (1): 90-106.

CASTEEL, W. 1976: *Fish Remains in Archaeology and Paleo-environmental Studies*. Academic Press, London.

CASTILLO YAM, S. .2011: *El Aprovechamiento de la Fauna Vertebrada Marina y Terrestre en la Comunidad Prehispánica de Xcambó, Yucatán*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

CASTRO AGUIRRE, J. L. & ESPINOSA PÉREZ, H. 1996: *Listados faunísticos de México. VII. Catálogo sistemático de las rayas y especies afines de México (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Rajiformes: Batoidei)*. Instituto de Biología, UNAM, México D.F.

CASTRO AGUIRRE, J. L.; ESPINOZA PÉREZ, H. & SMITTER SOTO, J. J. 1999: *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México*. Colección Textos Politécnicos, Serie Biotecnologías. Instituto Politécnico Nacional, Editorial Limusa y Noriega Editores. México, D.F.

CASTRO, J. I. 1996: Biology of the blacktip shark, *Carcharhinus limbatus*, off the southeastern United States. *Bulletin of Marine Science* 59: 508-522

CASTRO, J. I. 2013: Historical Knowledge of Sharks: Ancient Science, Earliest American Encounters, and American Science, Fisheries and Utilization. *Marine Fisheries Review* 75: 1-2.

CEBALLOS GALLARETA, T. 2003: *La cronología cerámica del puerto maya de Xcambó, costa norte de Yucatán: complejo Xtampú*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Antropológicas, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

CEJA TENORIO, J. F. .1985: *Paso de la Amada an Early Preclassic site in the Soconusco, Chiapas, México*. Papers of the New World Archaeological Foundation, No. 49. New World Archaeological Foundation, Brigham Young University, Provo.

CERÓN CARRASCO, R. 2005: 'Of Fish and Men' (*De iasg agus dhaoine*): *Aspects of the utilization of marine resources asrecovered from selected Hebridean archaeological sites*. British Archaeological Reports, British Series 400. Archaeopress, Oxford.

CERÓN CARRASCO, R. 2011: *The ethnography of fishing in Scotland and its contribution to ichthyarchaeological analysis in this region*. En: Albarella U. & Trentacoste A., (eds.): *Ethnozooarchaeology: The present and Past of Human-Animal Relationships*: 58-72. Oxbow Books, Oxford.

CHAO, N. L. 2002: Sciaenidae: croackers (drums). En: Carpenter K. E.(ed.): *The living marine resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes.3: Bony fishes part (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals*: 158-1653. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

CHASE, A. F. & CHASE, D.Z. 1992: El norte y el sur; política, dominios y evolución cultural Maya. *Mayab* 8: 134-149.

CHASE, A. F. & CHASE, D. Z. 2004: Exploring Ancient Economic Relationships at Caracol Belize. *Research Reports in Belizean Archaeology* 1: 115-127.

CHASE, D. 1998: Albergando los muertos en Caracol, Belice. En: *Los Investigadores de la Cultura Maya 6. Vol 1*: 9-25. Universidad Autónoma de Campeche., Campeche.

CHENAUT, V.1985: *Los Pescadores de la Península de Yucatán*. Cuadernos de la Casa Chata. CIESAS, México D.F.

CHUMBA SEGURA, L. & BARRIENTOS MEDINA, R. C. 2010: Especies: Peces dulceacuícolas. En: Durán García, R. & Méndez González, M. E. (ed.): *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*: 253-254. CCY, PPD-FMAM, CONABIO y SEDUMA, Mérida.

CIONE, A. L. & BONOMO, M. 2013: Great White Shark Teeth Used as Pendants and Possible Tools by Early-Middle Holocene Terrestrial Mammal Hunter-Gatherers in the Eastern Pampas (Southern South America). *International Journal of Osteoarchaeology* 13: 222-231.

CIUDAD RUIZ, A. 2001: Los palacios residenciales del Clásico Temprano en las ciudades del Sur de Tierras Bajas Mayas. En: Ciudad Ruiz, A.; Iglesias Ponce de León, M.J. & Martínez Martínez, M. C., (eds.): *Reconstruyendo la ciudad maya: el urbanismo en las sociedades antiguas. Mesa Redonda de la Sociedad Española de Estudios Mayas 5, Valladolid*: 305-340. Sociedad Española de Estudios Mayas, Madrid.

CLASON, A. T.1972; Some remarks on the use and presentation of archaeozoological data. *Helenium* 12: 139-153.

COBOS, R. 1989: Shelling-in: marine Mollusca at Chichén Itzá. En: McKillop, H. & Healy, P. F. (eds.): *Coastal Maya Trade. Occasional Papers in Anthropology No. 8*: 49-58. Trent University, Peterborough.

COBOS, R. 2002: Mayapán y el periodo Postclásico en las Tierras Bajas Mayas del Norte. En: Laporte, J. P.; Escobedo, H. & Arroyo, B. (eds.): *XV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2001*: 98-104. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

COBOS, R. 2004: Entre la costa y el interior: Reconocimiento de una región del occidente de Yucatán. En: Laporte J. P., Arroyo B., Escobedo H. & Mejía H. (eds.): *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2003*: 61-66. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

COBOS, R., 2005: *Puertos Marinos Mayas del Clásico: Uaymil, Costa Norte de Campeche*. Reporte para FAMSI (Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies, Inc.).

COBOS, R. 2010: Más allá del centro de Yucatán: reconstruyendo el dominio territorial de Chichén Itzá en las tierras bajas mayas del norte. En: Ortiz Díaz E.(ed.): *VI Coloquio Pedro Bosch Gimpera; lugar, espacio y paisaje en arqueología. Mesoamérica y otras áreas*: 333-348. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

COBOS, R. 2011: Vida cotidiana en el litoral marino: el mural de una comunidad costera hallado en el Templo de los Guerreros, Chichén Itzá. En: Cobos R.&Fernández Souza L, (eds.): *Vida cotidiana de los antiguos Mayas del Norte de la península de Yucatán*: 209-226. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

COBOS, R.; FERNÁNDEZ SOUZA, L.; TIESLER, V.; ZABALA, P.; INURRETA DÍAZ, A.; PENICHE MAY, N.; VÁZQUEZ, M. L. & POZUELO, D. 2002: *El surgimiento de la civilización en el Occidente de Yucatán: los orígenes de la complejidad social en Sibó*. Informe de Actividades de la Temporada de Campo 2001 presentado al Consejo de Arqueología del INAH.

COBOS, R.; FERNÁNDEZ SOUZA, L.; PENICHE MAY, N. & CANTO CARRILLO, R. 2006: *El surgimiento de la civilización en el Occidente de Yucatán. Los orígenes de la Complejidad social en Sibó*. Informe de la Temporada de campo 2004. Reporte para el Consejo Nacional de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

COBOS, R.; FERNÁNDEZ SOUZA, L.; CANTO CARRILLO, R.; TIESLER, V.; CUCINA, A.; JIMÉNEZ ÁLVAREZ, S.; GÖTZ, C. M.; DE ANDA ALANIZ, G. & PENICHE MAY, N.2007: *Proyecto Arqueológico Isla Cerritos: estudio de una comunidad Maya*

costera del Clásico Terminal. Informe de la temporada de campo 2006. Reporte para el Consejo Nacional de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

COBOS, R.; CANTO CARRILLO, R.; CLARK, D. J.; JIMÉNEZ ÁLVAREZ, S.; SOLDEVILLA ILLINWORTH, C.; GÖTZ, C. M.; GERMON ROCHE, M.; DE ANDA ALANIZ, G. & BRASWELL, G. 2010: *Proyecto arqueológico Isla Cerritos. Estudio de una comunidad maya costera del Clásico Terminal. Informe de la temporada de campo 2007*. Reporte para el Consejo Nacional de Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia.

COLANINNO, C. E. 2011: Examining ichthyofaunal remains for evidence of fishing technologies employed in Georgia estuaries during the Late Archaic Period. *Southeastern Archaeology* 30 (2): 337-350.

COLLETTE, B. B. 2002: Order Batrachoidiformes. Batrachoididae. En: Carpenter K. E.(eds.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes.2 Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*: 1026-1042. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

COLTMAN, J. D. 2015: In 'The Realm of the Witz': Animate Rivers and Rulership among the Classic Maya. *The PARI Journal* 15 (3): 15-30.

COLVIN, G. H. 2011: The Presence, Source and Use of Fossil Shark Teeth from Ohio Archaeological Sites. *Ohio Archaeologist* 61 (4): 26-46.

COMPAGNO, L. J. V. 1988: *Sharks of the order Carcharhiniformes*. Princeton University Press, New Jersey.

COMPAGNO, L. J. V. 2002: Sharks. En: Carpenter K. E.(eds.): *The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fisheries Purposes.1 Introduction, molluscs, crustaceans, bagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras*: 357-505. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

CON, M. J. 2004: Costumbres funerarias en Xcaret, Quintana Roo. En: Benavides A.; Manzanilla, L. & Mirambell, L. (eds.): *Homeneje a Jaime Litvatak*: 379-413. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D.F.

COOK, S. F. & BORAH, W. 1978: *Ensayos sobre historia de la población: México y el Caribe II*. Veintiuno Editores, México D.F.

COOKE, R. G. & RANERE, A. J. 1999: Precolumbian Fishing on the Pacific Coast of Panama. En: Blake, M.(ed.): *Pacific Latin America in Prehistory*: 103-121. Washington State University Press, Pullman.

COVARRUBIAS REYNA, M.; BURGOS VILLANUEVA, R. & PALOMO CARRILLO, Y. 2013. Dzilam González: sitios de control sociopolítico de la costa centro norte de Yucatán. *Estudios de Cultura Maya* XLIV: 203-228.

COVICH, A. P. 1976: Recent changes in molluscan diversity of a large tropical lake (Lago de Peten, Guatemala). *Limnology and Oceanography* 21: 51-59.

CROWLEY, T. J. & LOWERY, T. S. 2000. How Warm Was the Medieval Warm Period? *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 29 (1): 51-54.

CUCINA, A.; CANTILLO PERERA, C.; SIERRA SOSA T. & TIESLER, V. 2011a: Carious lesions and maize consumption among the Prehispanic Maya: An analysis of a coastal community in northern Yucatan. *American Journal of Physical Anthropology* 145 (4): 560-567.

CUCINA, A.; TIESLER, V.; SIERRA SOSA, T. & NEFF, H. 2011b: Trace-element evidence for foreigners at a Maya port in Northern Yucatan. *Journal of Archaeological Science* 38 (8): 1878-1885.

CULBERT, T. P. 1988: The collapse of classic Maya civilization. En: Yoffee, N. & Cowgill, G. (eds.): *The Collapse of Ancient States and Civilization*: 69-101. University of Arizona, Tucson.

CUNNINGHAM-SMITH P.; CHASE, A. F. & CHASE, D. Z. 2014: Fish from Afar: Marine Resource Use at Caracol, Belize. *Research Reports in Belizean Archaeology* 11: 43-53.

CURTIS, J. H.; HODELL, D. A. & BRENNER, M. 1996: Climate Variability on the Yucatan Peninsula (Mexico) during the Past 3500 Years, and Implications for Maya Cultural Evolution. *Quaternary Research* 46 (1): 37-47.

CURTIS, J. H.; BRENNER, M.; HODELL, D. A.; BALSER, R. A.; ISLEBE, G. A. & HOOGHIEMSTRA, H. 1998: A multi-proxy study of Holocene environmental change in the Maya lowlands of Petén, Guatemala. *Journal of Paleolimnology* 19: 139-159.

CUSHING, D. H. 1987: *The Provident Sea*. Cambridge University Press, Cambridge.

DAJOZ, R. 1974: *Tratado de Ecología*. Mundi-Prensa, Madrid.

DE FRANCE, S. D. & WALKER, K. J. 2013: The Zooarchaeology of Pineland. En: Marquardt, W. H. & Walker, K. J., (eds.): *The Archaeology of Pineland: A Coastal Southwest Florida Site Complex, A.D. 50-1710*: 305-348. Institute of Archaeology and Paleoenvironmental Studies, University of Florida, Gainesville.

DEBOHERGY, S. F. 1961: Shark teeth, stingray spines, and shark fishing in ancient Mexico and Central America Southwestern. *Journal of Anthropology* 17: 273-296.

DEMARTINI, E. E.; FRIEDLANDER, A. M.; SANDIN, S. A. & SALA E. 2008: Differences in fish-assemblage structure between fished and unfished atolls in the northern Line Islands, central Pacific. *Marine Ecology-Progress Series* 365: 199-215.

DESSE, J. & DESSE, N. 1996: Archaeozoology of groupers (Epinephelinae): identification, osteometry and keys to interpretation. *Archaeofauna* 5: 121-125.

DOMÍNGUEZ VIVEROS, M. & AVILA MARTÍNEZ, J. G. 1996: Diagnosis preliminar de la pesquería de chac-chi (*Haemulon plumieri*; Lacepede, 1802) del Banco de Campeche en base al análisis de distribuciones de frecuencias de longitudes. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 44: 747-758.

DUCH, G. J. 1991: *Fisiografía del Estado de Yucatán. Su Relación con la Agricultura*. Universidad Autónoma de Chapingo, CIR., Texcoco.

DULVY, N. K.; BAUM, J. K.; CLARKE, S.; COMPAGNO, L. J. V.; CORTES, E.; DOMINGO, A.; FORDHAM, S.; FOWLER, S.; FRACIS, M. P.; GIBSON, C.; MARTÍNEZ, J.; MUSICK, A.; SOLDI, A.; STEVENS, J. D. & VALENTI, S. 2008: You can swim but you can't hide: the global status and conservation of oceanic pelagic sharks and rays. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18 (5): 459-482.

DUNNING, N. P. & BEACH, T. P. 2000: Stability and instability in Prehispanic Maya landscapes. En: Lentz, D. (ed.): *An imperfect balance: Pre-Columbian New World ecosystems*: 179-202. Columbia University Press, New York.

DUNNING, N. P.; LUZZANDER BEACH, S.; BEACH, T.; JONES, J. G.; SCARBOROUGH, V. & CULBERT, T. P. 2002: Arising from the Bajos: The Evolution of a Neotropical Landscape and the Rise of Maya Civilization. *Annals of the Association of American Geographers* 92: 267-283.

DUNNING, N. P.; BEACH, T. P. & LUZZANDER BEACH, S. 2012: Kax and kol: Collapse and resilience in lowland Maya civilization. *PNAS* 109(10): 3652-3657.

DUNNING, N. P.; SCARBOROUGH, V.; VALDEZ, F. Jr., LUZZANDER BEACH, S. & JONES, J. G. 1999: Temple mountains, sacred lakes, and fertile fields: Ancient Maya landscapes in northwestern Belize. *Antiquity* 73: 650-660.

DURÁN, G. R. 1987: Descripción y análisis de la estructura y composición de la vegetación de los petenes del noroeste de Campeche, México. *Biótica* 12 (3): 181-198.

EA. FLMNH. 2003: *Colección fotográfica digital de elementos esqueléticos de 243 especies faunísticas tropicales, subtropicales y neárticas*. Elaborada por Christopher M. Götz en el Florida Museum of Natural History, Gainesville, bajo la dirección de K. F. Emery. Colección fotográfica inédita.

EATON, J. D. 1978: Archaeological Survey of the Yucatan-Campeche Coast. En: Eaton, J. D. & Ball, J. W. (eds.): *Studies in the Archaeology of Coastal Yucatan and Campeche*: 1-67. Tulane University Press, Nueva Orleans.

EATON, J. D. & BALL, J. W. (eds.). 1978: *Studies in the Archaeology of Coastal Yucatan and Campeche*. Tulane University Press, Nueva Orleans.

EMERY, K. F. 1999a: Continuity and variability in Postclassic and Colonial animal use at Lamanai and Tipu, Belize. En: White C.(ed.): *Reconstructing Ancient Maya Diet*: 61-88. University of Utah Press, Salt Lake City.

EMERY, K. F. 1999b: Informe Zooarqueológico: Temporada de 1999. En: Escobedo, H. & Houston, S. D. (eds.): *Proyecto Arqueológico Piedras Negras: Informe Preliminar No. 3, Tercera Temporada, 1999*: 401-409. Instituto de Antropología e Historia de Guatemala, Guatemala.

EMERY, K. F. 2004a: Animals from the Maya underworld: reconstructing elite Maya ritual at the Cueva de los Quetzales, Guatemala. En: Jones O'Day, S.; Van Neer, W. & Anton, E. (eds.): *Behaviour Behind Bones: The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity*: 101-113. Oxbow Books, Oxford

EMERY, K. F. 2004b: Animales del inframundo Maya: reconstruyendo los rituales de las élites a través de los restos animales de la Cueva de Los Quetzales. En: Laporte, J. P.; Arroyo, B.; Escobedo, H. & Mejía, H. (eds.): *XVII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala. 2003*: 203-222. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

EMERY, K. F. 2004c: Environments of the Maya Collapse: A Zooarchaeological Perspective from the Petexbatun. En: Emery K. F.(ed.): *Maya Zooarchaeology: New Directions in Method and Theory*: 81-93. Costen Institute of Archaeology, Los Angeles.

EMERY, K. F. 2004d: In Search of Assemblage comparability: Methods in Maya Zooarchaeology. En: Emery K. F.(eds.): *Maya Zooarchaeology: New Directions in Method and Theory*: 15-33. Costen Institute of Archaeology, Los Angeles.

EMERY, K. F. 2004e: In Search of the "Maya Diet": Is Regional Comparison Possible in the Maya Tropics?. *Archaeofauna* 13: 37-56.

EMERY, K. F. 2004f: *Maya Zooarchaeology: New directions in Methods and Theory*. Costen Institute of Archaeology, Los Angeles.

EMERY, K. F. 2005: *Animales y rituales en el Acrópolis de Copán: zoo-Arqueología de depósitos especiales*. Informe presentado a FAMSI (Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies, Inc.).

EMERY, K. F. 2007: Aprovechamiento de la fauna en Piedras Negras: Dieta, ritual y artesanía del periodo Clásico maya. *Mayab* 19: 51-69.

EMERY, K. F. 2010: *Dietary, environmental, and social implications of ancient Maya animal use in the Petexbatun: a zooarchaeological perspective on the collapse*. Vanderbilt University Press, Nashville.

EMERY, K. F. 2014: Aguateca Animal Remains. En: Inomata, T.D. & Triadan, D. (eds.): *Life and Politics at the Royal Court of Aguateca: Artifacts, Analytical Data and Synthesis*: 158-202. The University of Utah Press, Salt Lake City.

EMERY, K. F. & AOYAMA K. 2005: La Elaboración de Herramientas de Hueso en los Grupos Domésticos de la Elite Maya de Aguateca, Guatemala. En: Laporte, J. P.; Arroyo, B. & Escobedo, H. (eds.): *XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2005*: 1-18. Instituto de Antropología e Historia, Guatemala.

EMERY, K. F. & TEETER W. G. 2004: *Tropical Zooarchaeology*. *Archaeofauna* Special Issue, 13.

EMERY, K. F.; THORNTON, E.; CANNAROZZI, N.; HOUSTON, S. D. & ESCOBEDO, H. 2013: Archaeological Animals of the Southern Maya Highlands: Zooarchaeology of Kaminaljuyú. En: Götz, C. M. & Emery, K. F. (eds.): *The Archaeology of Mesoamerican Animals*: 381-416. Lockwood Press, Atlanta.

- ENFIELD, D. B. 1989: El Niño, past and present. *Reviews of Geophysics* 27 (1): 159-187.
- ESCALONA SEGURA, G. & VARGAS CONTRERAS, J. A. 2010: Regionalización biológica. En: Villalobos-Zapata, G. J. & Mendoza Vega, J. (eds.): *La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado*: 110-115. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur, México D.F.
- ESCOBEDO, H. & FREIDEL, D. A. 2007: *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka': Informe No. 4, Temporada 2006*. Informe entregado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala Universidad Metodista del Sur de Dallas.
- FELDHEIM, K. A.; CHAPMAN, D. D.; SIMPFENDORFER, C. A.; RICHARDS, V. P.; SHIVJI, M. S.; WILEY, T. R.; POULAKIS, G. R.; CARLSON, J. K.; ENG, R. & SAGARESE, S. 2010: Genetic tools to support the conservation of the endangered smalltooth sawfish, *Pristis pectinata*. *Conservation Genetics Resources* 2 (1): 105-113.
- FERRETTI, F.; WORM, B.; BRITTEN, G. L.; HEITHAUS, M. R. & LOTZE, H. K. 2010: Patterns and ecosystem consequences of shark declines in the ocean. *Ecology Letters* 13 (8): 1055-1071.
- FIALKO, V. 1997: *Informe "Sangre, sudor y lágrimas"*. IDAEH, Ministerios de Cultura y Deportes vol. V, Guatemala.
- FIELDS, V. M. & REENTS-BUDET, D. 2005: *Lords of Creation: The Origin of sacred Maya Kingship*. Scala Publishers, Los Angeles.
- FINAMORE, D. & HOUSTON, S. D. 2010: *Fiery Pool: The Maya and the Mythic Sea*. Yale University Press, New Haven.
- HENDRICKSON, D.A. & COHEN, A.E. 2015: *Fishes of Texas Project Database (Version 2.0)*. doi:10.17603/C3WC70. <http://www.fishesoftexas.org/taxa/sciaenops-ocellatus>. Accesado (08/08/2016).
- FITZHUGH, G. R.; THOMPSON, B. A. & SNIDER, T. G. 1993: Ovarian development, fecundity, and spawning frequency of Black Drum *Pogonias cromis* in Louisiana. *U S National Marine Fisheries Service Fishery Bulletin* 91: 244-253.
- FLORES VERDUGO, F. J.; GONZÁLEZ FARÍAS, F.; ZAMORANO, D. S. & RAMÍREZ GARCÍA, P. 1992: Mangrove ecosystems of the Pacific coast of Mexico: distribution, structure, litterfall and detritus dynamics. En: Seeliger, U.(ed.): *Coastal Plant Communities of Latin America*: 269-288. Academic Press, Inc., San Diego.
- FOLAN, W.; MORALES, A.; HERNÁNDEZ, J. A.; GONZÁLEZ, R.; FLOREY, L.; FOLAN, L.; BOLLES, D.; GUNN, J. D. & DOMÍNGUEZ CARRASCO, M. R. 2004: Recientes excavaciones en el antiguo barrio de pozo del monte- las Mercedes en la ciudad y puerto de Champotón (Chakan putun) Campeche: un lugar central del Preclásico medio a Posclásico en la costa oeste de la península de Yucatán y su corredor ecoarqueológico e histórico. En: *Los investigadores de la cultura maya 12, Vol. I*: 38-53. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche.
- FORSYTH, D. & JORDAN, A. 2003: La secuencia cerámica de Champotón Campeche: un ensayo preliminar. En: *Los investigadores de la cultura maya 11. Vol. II*: 56-63. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche.
- FRADKIN A. 2016: Pre-Columbian estuarine fishing along the lower St. Johns River, Florida, USA. *Environmental Archaeology* 21 (2): 161-171.
- FRADKIN A. & CARR S. 2003: Middle Preclassic Landscapes and Aquatic Resource Use at Cuello, Belize. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History* 44 (1): 35-42.
- FRADKIN, A. & CARR, S. 2008: Middle formative fishing at Cuello, Belize. En: Béarez P.; Grouard, S. & Clavel, B. (eds.): *Archéologie du Poisson. 30 ans d'archéo-ichtyologie au*

CNRS. *Hommage aux travaux de Jean Desse at Nathalie Desse-Berset* : 151-160. Centre d'études Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge, Ville D'Antibes.

FRASER, T. H. 1968: Comparative Osteology of the Atlantic Snooks (Pisces, Centropomus). *Copeia* 3: 433-460.

FREIDEL, D. A. 1986: Terminal Classic Lowland Maya: Successes, Failures and Aftermaths. En: Sabloff, J. & Andrews, V. E. W. (eds.): *Late Lowland Maya Civilization: Classic to Postclassic*: 409-430. University of New Mexico Press, Albuquerque.

FRIDBERG, D. 2010: La Zoorarqueología de la Operación WK05, Grupo Paal: Resultados de Análisis. En: Acuña M. J.(eds.): *Proyecto Arqueológico El Perú-Waka'. Informe No.. 8, Temporada 2010*: 60-73. Fundación de Investigación Arqueológica Waka', Guatemala.

FRIDBERG, D. 2013: Análisis de restos de fauna de un festín ritual de la Estructura 13-R10. En: Barrientos, T.; Canuto, M.A. & Ponce, J.(eds.): *Proyecto arqueológico La Corona. Informe final, temporada 2012*: 337-402. Proyecto Regional Arqueológico La Corona, Guatemala.

FRIDBERG, D. 2014: Análisis de restos de fauna del Entierro 6 de La Corona. En: Barrientos, T.; Canuto, M.A.; Ponce, J.(eds.): *Proyecto arqueológico La Corona. Informe final, temporada 2013*: 235-242. Proyecto regional arqueológico La Corona, Guatemala.

FROESE, R. & PAULY, D. (eds.). 2016: *Fish base. World Wide Web Electronic Publication*. www.fishbase.org. www.fishbase.org. Accedido 03/02/2016.

FRONTINI, R. .2012: *El aprovechamiento de animales en valles fluviales y lagunas del sur bonaerense durante el Holoceno*. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

GALLARDO TORREZ, A.; BADILLO ALEMÁN, M.; RIVERA FÉLIX, V.; RUBIO MOLINA, J.; GALINDO DE SANTIAGO, C.; LOERA PÉREZ, J.; GARCÍA GALANO, T. & CHIAPPA CARRARA, X. 2014: *Catálogo de peces de la costa norte de Yucatán*. Consejo de Ciencia, Innovación y Tecnología del Estado de Yucatán; Universidad Nacional Autónoma de México, Unidad Académica Sisal, Mérida.

GALLARETA NEGRÓN, T.; ANDREWS A. P.; COBOS, R. & CERVERA RIVERO, P. 1989: Isla Cerritos: Un puerto maya prehispánico de la costa norte de Yucatán, México. *Memorias del Segundo Coloquio Internacional de Mayistas* 11: 311-332.

GARCÍA BERNAL, M. C. 1978: *Población y encomienda en Yucatán bajo los Austrias*. Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Sevilla.

GARCÍA PAZ, C. A. 2016: *Formación de contextos arqueozoológicos en la costa norte de la península de Yucatán: tafonomía faunística del sitio de Vista Alegre, Quintana Roo*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

GARCÍA, PAZ C. A. & GÖTZ, C. M. 2013: Informe de la Evaluación de la muestra Faunística del sitio arqueológico de Vista Alegre, Quintana Roo. En: Glover, J. B.; Rissolo, D. & Mathews, J. (eds.): *El Proyecto Costa Escondida: una Investigación Paleoambiental y Arqueológica del puerto maya Vista Alegre y la costa norte de Quintana Roo, México. Temporada de Campo 2011 y Análisis 2012*: 89-114. Informe Técnico Anual al Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

GILMORE, R. G. & GREENFIELD, D. W. 2002: Gerreidae. Mojaras. En: Carpenter K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Volume 3 Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals*: 1506-1521. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

GLESBY, R. J.; SEVER, T. L.; SATURNO, W.; ERICKSON, D. J. III. & SRIKISHEN, J. 2010: Collapse of the Maya: Could deforestation have contributed?. *Journal of Geophysical Research* 115D12.

GLOVER, J. & RISSOLO, D. 2006: El puerto Maya Vista Alegre: Un estudio preliminar del comercio Maya antiguo en la costa norte de Quintana Roo. En: Laporte, J.

P.; Arroyo, B. & Mejía H. (eds.): *En XIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*: 1080-1089. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

GLOVER, J. B. & RISSOLO, D. 2010: *La Costa Escondida: una investigación arqueológica del puerto maya de Vista Alegre, Quintana Roo, México. Temporada de Campo 2008 y Análisis 2009*. Informe Técnico Anual al Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

GLOVER, J. B.; RISSOLO, D. & MATHEWS, J. 2013: *El proyecto Costa Escondida: una investigación paleoambiental y arqueológica del puerto maya Vista Alegre y la costa norte de Quintana Roo, México. Temporada de Campo 2011 y Análisis 2012*. Informe Técnico Anual al Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

GMNH. 2015: *Laboratory Notes*. Zooarchaeology Laboratory, Georgia Museum of Natural History (GMNH), University of Georgia, Athens.

GOBALET K. W. & WAKE T. A. 2000: Archaeological and Paleontological Fish Remains from the Salton Basin, Southern California. *The Southwestern Naturalist* 45 (4): 514-520.

GOLDEN, C.; SCHERER, A.; VÁSQUEZ, R.; ARROYAVE, A. L.; MELÉNDEZ, J. C.; PÉREZ, G.; QUIROGA, F. & MARZAHM, B. 2007: La frontera actual, la frontera antigua: Resultados de la Temporada de Campo 2006 del Proyecto Regional Arqueológico Sierra del Lacandón. En: Laporte, J. P.; Arroyo, B. & Mejía, H. (eds.): *X Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2006*: 331-344. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

GOODMAN, B. & ROHI, J. 2013: Reporte Sedimentológico. En: Glover, J. B.; Rissolo, D. & Mathews J. (eds.): *El Proyecto Costa Escondida: una Investigación Paleoambiental y Arqueológica del puerto maya Vista Alegre y la costa norte de Quintana Roo, México. Temporada de Campo 2011 y Análisis 2012*: 20-26. Informe Técnico Anual al Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia.

GOODWIN, J. M. I. & FINUCANE, J. H. 1985: Reproductive biology of the blue runner (*Caranx crysos*) from the eastern Gulf of Mexico. *Northeast Gulf Science* 7 (2): 139-146.

GÖTZ, C. M. 2004: *Informe de los resultados del análisis Zooarqueológico de los restos de fauna excavados en Dzibilchaltún, Yucatán*. Informe para el Proyecto Dzibilchaltún, CRY-INAH, bajo la dirección del Mtro. Rubén Maldonado Cárdenas. Informe Técnico.

GÖTZ, C. M. 2005: El consumo de vertebrados en tres grupos habitacionales de Sihó, Yucatán. En: Laporte, J. P.; Arroyo, B. & Mejía, H. (eds.): *XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala*: 809-826. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

GÖTZ, C. M. 2006: *Informe del análisis de una muestra de restos esqueléticos de fauna excavados en Xcambó*. Informe Técnico.

GÖTZ, C. M. 2008: Coastal and inland patterns of faunal exploitation in the prehispanic northern Maya lowlands. *Quaternary International* 191 (1): 154-169.

GÖTZ, C. M. & SIERRA SOSA, T. 2011: La arqueofauna de Xcambó, Yucatán, México. *Antípoda* 13: 119-145.

GÖTZ, C. M. & EMERY, K. F. 2013: *The Archaeology of Mesoamerican Animals*. Lockwood Press, Atlanta.

GRAHAM, E. 2011: *Maya Christians and their churches in Sixteenth-Century Belize*. Florida University Press, Gainesville.

GRAHAM, E. & PENDERGAST, D. M. 1989: Excavations at the Marco Gonzalez Site, Ambergris Cay, Belize, 1986. *Journal of Field Archaeology* 16: 1-16.

GREENFIELD, D. W.; WINTERBOTTOM, R. & COLLETTE, B. B. 2008: Review of the Toadfish Genera (Teleostei: Batrachoididae). *Proceedings of the California Academy of Sciences, Series 4* 59: 665-710.

- GREGORY, W. K. .1959: *Fish Skulls: A Study of the Evolution of Natural Mechanisms*. Noble Offset Printers, New York.
- GROFE, M. J. 2007: *The recipe for rebirth: cacao as fish in the mythology and symbolism of the ancient maya*. Reporte para FAMSI (Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies).
- GRUBICH, J.2003: Morphological convergence of pharyngeal jaw structure in durophagous perciform fish. *Biological Journal of the Linnean Society* 80: 147-165.
- GUIDETTI P.; MICHELI, F. 2011: Ancient art serving marine conservation. Frontiers in the Ecology and the Environments. *Frontiers in the Ecology and the Environments* 9 (7): 374-375.
- GUZMÁN, A. F. 2007: *Los peces de las ofrendas del Complejo A del Templo Mayor: una aproximación biológica y arqueozoológica*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- GUZMÁN, A. & POLACO, O.J. 2002: Hiperostosis en peces mexicanos. *Archaeofauna* 11: 45-62.
- GUZMÁN, A. F. & POLACO, O. J. 2003: A comparative analysis of fish remains from some Mexica offerings. *Archaeofauna* 12: 7-20.
- GUZMÁN, A. F. & POLACO, O. J. 2005: La arqueoictiología en México. *Revista Digital Universitaria* 6 (8): 10 pp.
- HAINES, H. R.; WILLINK, P. W. & MAXWELL, D. 2008: Stingray Spine Use and Maya Bloodletting Rituals: A Cautionary Tale. *Latin American Antiquity* 19 (1): 83-98.
- HAIRR, J. (ed.) 2011: *Caribbean monk seals. Lost seals of the Gulf of Mexico and Caribbean Sea*. Coachwhip Publications, Landisville.
- HALAC-HIGASHIMORI, M. s. f.: *Diet and Maya socioeconomic status at Xcambó, Yucatán*. Tesis Doctoral. Department of Anthropology, University of Illinois, Chicago.
- HALE, L. F. & BAREMORE, I. E. 2013: Age and Growth of the Sandbar Shark (*Carcharhinus plumbeus*) from the Northern Gulf of Mexico and the Western North Atlantic Ocean. *Gulf of Mexico Science* (1-2): 28-39
- HAMBLIN, N. 1980: *Animal Utilization by the Cozumel Maya: Interpretation through Faunal Analysis*. Tesis Doctoral. University of Arizona. Tucson.
- HAMBLIN, N. 1984: *Animal Use by the Cozumel Maya*. University of Arizona Press, Tucson.
- HAMMOND, N. 2005: The Dawn and the Dusk: Beginning and Ending a Long-term Research Program at the Preclassic Maya Site of Cuello, Belize. *Anthropological Notebooks* 11: 45-60.
- HAMMOND, N. 2008: Ciudades Mayas Preclásicas, raíces y evolución: el Preclásico Medio en Cuello Belice. *Estudios de Cultura Maya* XXI: 149-161.
- HARRISON, I. J. 2002: Order Mugiliformes. Mugilidae. En: Carpenter K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes.2 Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*: 1071-1085. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- HARRISON, P. D. 1999: *The Lords of Tikal, Rulers of an Ancient Maya City*. Thames and Hudson, Nueva York.
- HAUG, G. H.; GÜNTHER, D.; PETERSON, L. C.; SIGMAN, D. M.; HUGHEN, K. A. & AESCHLIMANN, B. 2003: Climate and the Collapse of Maya Civilization. *Science* 299 (5613): 1731-1735.
- HEALY, P. F. 2006. Preclassic Maya of the Belize Valley: Key Issues and Questions. *Research Reports in Belizean Archaeology* 3: 13-30.
- HEALY, P. F., HELMKE, C. G. B.; AWE, J. J. & SUNAHARA, K. S. 2007: Survey, Settlement, and Population History at the Ancient Maya Site of Pacbitun, Belize. *Journal of Field Archaeology* 32: 17-39.

- HEEMSTRA, P. C.; ANDERSON, W. D. & LOBEL, P. S. 2002: Serranidae. Groupers (seabasses, creolefish, coney, hinds, hamlets, anthiines, and soapfishes). En: Carpenter K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Volume 2 Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*: 1308-1369. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- HEITHAUS, M. R.; FRID, A.; WIRSING, A. J. & WORM, B. 2008: Predicting ecological consequences of marine top predator declines. *Trends in Ecology & Evolution* 23 (4): 202-210.
- HELFMAN, G. S.; COLLETTE, B. B.; FACEY, D. E. & BOWE, B. W. 2009: *The Diversity of Fishes*. 2a ed, Willey-Blackwell, Oxford.
- HELLMUTH, N. M. 1987: *The surface of the underwater world: iconography of the Gods of Early Classic Maya art in Peten, Guatemala*. Foundation for Latin American Anthropological Research, Culver City, California.
- HENDON, J. 1999: The Pre-Classic Maya Compound as the Focus of Social Identity. En: Grove, D. & Joyce, R.A. (eds.): *Social Patterns in Pre-Classic Mesoamerica*: 97-225. Dumbarton Oaks, Washington D.C.
- HERNÁNDEZ BETANCOURT, S.; SERRANO FLORES, F.; CHUMBA SEGURA, L.; SÉLEM SALAS, C. I. & CHABLÉ SANTOS, J. 2011: Los tiburones en la costa norte de Yucatán: ¿poblaciones amenazadas por la sobrepesca?. *Bioagrociencias* 4 (2): 39-42.
- HERRERA FLORES, D. & GÖTZ, C. M. 2014: La alimentación de los antiguos mayas de la península de Yucatán: aportaciones sobre la identidad y la cuisine en la época prehispánica. *Estudios de Cultura Maya* 43: 69-98.
- HERRERA SILVEIRA, J. A. 2006: Lagunas costeras de Yucatán (SE, México): investigación, diagnóstico y manejo. *Ecotropicos* 19 (2): 94-108.
- HERRERA SILVEIRA, J. A.; ARANDA, N.; TROCCOLI GHINAGLIA, L.; COMÍN, F. A. & MADDEN, C. 2005: *Eutrofización costera en la Península de Yucatán*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Instituto Nacional de Ecología; Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies, México D.F.
- HEUPEL, M. R.; WILLIAMS, A. J.; WELCH, D. J.; BALLAGH, A.; MAPSTONE, B. D.; CARLOS, G.; DAVIES, C. & SIMPFENDORFER, C. A. 2009: Effects of fishing on tropical reef associated shark populations on the Great Barrier Reef. *Fisheries Research* 95 (2-3): 350-361.
- HODELL, D. A.; CURTIS, J. H. & BRENNER, M. 1995: Possible role of climate in the collapse of classic Maya civilization. *Nature* 375: 391-394.
- HODELL, D. A.; BRENNER, M.; CURTIS, J. H. & GUILDERSON, T. 2001: Solar forcing of drought frequency in the Maya lowlands. *Science* 292 (5520): 1367-1370.
- HODELL, D. A.; BRENNER, M. & CURTIS, J. H. 2005: Terminal classic drought in the northern Maya lowlands inferred from multiple sediment cores in Lake Chichancanab (Mexico). *Quaternary Science Reviews* 24: (12-13) 1413-1427.
- HOLMLUND, C. M. & HAMMER, M. 1999: Ecosystem services generated by fish populations. *Ecological Economics* 29: 253-268.
- HORCAJADA CAMPOS, P. 2016: *Imágenes de barro. Las figurillas cerámicas mayas de La Blanca (Petén, Guatemala) en su contexto regional*. Tesis Doctoral. Universitat de València, Valencia.
- HOUSTON, S. D. 1998: Finding function and meaning in Classic Maya architecture. En: Houston S. D.(ed.): *Function and meaning in Classic Maya architecture*: 519-531. Dunbarton Oaks Research Library and Collection, Washington, D.C.
- HOUSTON, S. D.; ESCOBEDO, H.; TERRY, R.; WEBSTER, D.; VENI, G. & EMERY, K. F. 2000: Among the River Kings: Archaeological Research at Piedras Negras Guatemala. *Mexicon* XXII (1): 8-17.

HUGHES, T. P.; BAIRD, A. H.; BELLWOOD, D. R.; CARD, M.; CONNOLLY, S. R.; FOLKE, C. M.; GROSBURG, R.; HOEGH-GULDBERG, O.; JACKSON, J. B.; KLEYPAS, J.; LOUGH, J. M.; MARSHALL, P. & NYSTRO, M. 2003: Climate Change, Human Impacts, and the Resilience of Coral Reefs. *Science* 301 (5635): 929-933.

HUTCHINSON, D. L.; NORR, L.; SCHOBERT, T.; MARQUARDT, W. H.; WALKER, K. J.; NEWSOM, L. A. & SCARRY, C. M. 2016: The Calusa and prehistoric subsistence in central and south Gulf Coast Florida. *Journal of Anthropological Archaeology* 41: 55-73.

ICELAND, H. B. 1997: *The preceramic origins of the Maya: results of the Colha Preceramic Project in Northern Belize*. Tesis Doctoral. The University of Texas at Austin, Austin.

Integrated Taxonomic Information System (ITIS). 2011. *Online Taxonomical Database* <http://www.itis.gov> Accedido 04/02-09/15.

INURRETA DÍAZ, A. 2006: *Isla Piedras: Un Puerto Costero en el Norte de Campeche Como Parte de una Entidad Política Regional*. Reporte para FAMSI (Foundation of the Advancement of Mesoamerican Studies, Inc.).

INURRETA DÍAZ, A. & COBOS, R. 2003: El intercambio marítimo durante el Clásico Terminal: Uaymil en la costa occidental de Yucatán. En: Laporte, J. P.; Arroyo, B.; Escobedo, H. & Mejía, H. (eds.): *XVI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2002*: 1009-1015. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

JACKSON, J. B. 1997: Reefs since Columbus. *Coral Reefs* 16 (Supplement1): 23-32.

JACKSON, J. B.; KIRBY, M. X.; BERGER, W. H.; BJORNDAAL, K. A.; BOTSFORD, L. W.; BRADBURY, R. H.; COOKE, R.; ERLANDSON, J.; ESTES, J. A.; HUGHES, T. P.; KIDWELL, S.; LANGE, C. B.; LENIHAN, H. S.; PANDOLFI, J. M.; PETERSON, C. H.; STENECK, R. S.; TEGNER, M. J. & WARNER, R. R. 2001: Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293 (5530): 629-638.

JACOB, J. 1995: Archaeological Pedology in the Maya Lowlands. En: Collins M.(ed.): *Pedological Perspectives in Archaeological Research*: 51-82. Soil Science Society of America, Madison.

JACQUES, P. J. 2010: The social oceanography of top oceanic predators and the decline of sharks: A call for a new field. *Progress in Oceanography* 86 (1-2): 192-203.

JIMÉNEZ ÁLVAREZ, S. 2002: La cronología cerámica del puerto del puerto maya de Xcambó: complejo Xcambó y Cayalac. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida.

JIMÉNEZ CANO, N. G. 2009: *Ecología y subsistencia en la costa peninsular yucateca, 250-1150 d. C., un acercamiento paleoecológico a través de la arqueofauna costera*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

JIMÉNEZ CANO, N. G. 2016: *Estudio Zooarqueológico de la Ofrenda Terminal del Cuarto 4 de la Acrópolis de La Blanca (Petén, Guatemala)*. Informe técnico LAZ 2016/02. Informe técnico no publicado.

JIMÉNEZ CANO, N. G. & MASSON, M. A. 2016: Estimation of fish size from archaeological bones of hardhead catfishes (*Ariopsis felis*): Assessing pre-Hispanic fish acquisition of two Mayan sites. *Journal of Archaeological Science: Reports* 8: 116-120.

JIMÉNEZ CANO, N. G. & SIERRA SOSA, T. 2016: Fishing in the northern Maya lowlands AD 250–750: preliminary analysis of fish remains from Xcambo, Yucatan, Mexico. *Environmental Archaeology* 21 (2): 172-181.

JONES, C. M. & WELLS, B. 1998: Age, growth, and mortality of Black Drum, *Pogonias cromis*, in the Chesapeake Bay region. *U S National Marine Fisheries Service Fishery Bulletin* 96: 451-461

JORDÁN-DAHLGREN, E. 1993: *Atlas de los Arrecifes Coralinos del Caribe Mexicano. El sistema continental*. ICMyL-UNAM/CIQRO, México D. F.

JORDÁN-DAHLGREN, E. & RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, R. E. 2003: The Atlantic coral reefs of Mexico. En: Cortés J.(ed.): *Latin American coral reefs*: 131–158. Elsevier Press, Amsterdam.

JOYCE, T. A.1929: Report on the British Museum Expedition to British Honduras, 1929. *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* 59: 439-459.

KENNETT, D. J.; BREITENBACH, S. F. M.; AQUINO, V. V.; ASMEROM, Y.; AWE, J.; BALDINI, J. U. L.; BARTLEIN, P.; CULLETON, B. J.; EBERT, C.; JAZWA, C.; MACRI, M. J.; MARWAN, N.; POLYAK, V.; PRUFER, K. M.; RIDLEY, H. E.; SODEMANN, H.; WINTERHALDER, B. & HAUG, G. H. 2012: Development and Disintegration of Maya Political Systems in Response to Climate Change *Science* 338 (6108): 788-791.

KERR, J. 2016: *Maya Vase Data Base*. <http://research.mayavase.com/> Accedido 07/05/2016.

KETTUNEN, H. & HELMKE, C. 2010: *Introducción a los Jeroglíficos Mayas*. WAYEB. Publicación en línea www.mesoweb.com/es/recursos/intro/JM2010.pdf

KITCHELL, J. F.; ESSINGTON, T. E.; BOGGS, C. H.; SHINDLER, D. E. & WALTERS, C. J. 2002: The role of sharks and longline fisheries in a pelagic ecosystem of the Central Pacific. *Ecosystems* 5 (2): 202-216.

KLEIN, R. G. & CRUZ-URIBE, K. 1984: *The Analysis of Animal Bones from Archaeological Sites*. Prehistoric Archeology and Ecology Series. The University of Chicago Press, Chicago.

KOBELKOWSKY, A. D. & RESENDEZ, A. M. 1972: Estudio comparativo del endoesqueleto de *Mugil cephalus* y *Mugil curema* (Pisces: Perciformes). *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México Serie Ciencias del Mar y Limnología* 43 (1): 33-81.

KOVÁČ, M. 2013. Ah Xok, transformaciones de un Dios acuático: del tiburón olmeca a la sirena lacandona. *Contributions in New World Archaeology* 5: 151-164.

KOZUCH, L. 1993: *Sharks and Shark Products in South Florida*. Institute for Archaeology and Palaeoenvironmental Studies, Gainesville.

KOZUCH, L. & FITZGERALD, C. 1989: A Guide to Identifying Shark Centra for Southeastern Archaeological Sites. *Southeastern Archaeology* 8 (2): 146-157.

KRISTAN-GRAHAM, C. & KOWALSKI, J. K. 2007: Chichén Itzá, tula and Tollan: Changing perspectives on a recurring problem in Mesoamerican archaeology and art history. En: Kowalski, J. F. & Kristan-Graham, C. (eds.): *Twin Tollans: Chichén Itzá, Tula and the Epiclassic to Early Postclassic Mesoamerican World*: 13-84. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.

KURLANSKY, M. 1998: *Cod: A Biography of the Fish That Changed the World*. Penguin Books, London.

LACHNIET, M. S.; BERNAL, J. P.; ASMEROM, Y.; POLYAK, V. & PIPERNO, D. 2012: A 2400 yr Mesoamerican rainfall reconstruction links climate and cultural change. *Geology* 40: 259-262.

LANDA, D. 2002: *Relación de las cosas de Yucatán*. Edición de Miguel Rivera Dorado. Dastin Historia, Madrid.

LANGE, F.1971: Marine Resources: A viable Subsistence Alternative for the Prehistoric Lowland Maya. *American Anthropologist* 72 (3): 619-639.

LEACH, F. 1997: *A guide to the identification of fish remains from New Zealand archaeological sites*. New Zealand Journal of Archaeology, Special Publication, Wellington.

LEACH, F. & DAVIDSON, J. M. 2001: Estimating fish size from archaeological bones within one family: a detailed look at three species of Labridae. *Archaeofauna* 10: 137-147.

LEACH, F. 2006: *Fishing in Pre-European New Zealand*. *Achaeofauna* 15, Special Issue Jointly published by the New Zealand Journal of Archaeology.

LEACH, F.; DAVIDSON, J. M. & HORWOOD, L. M. 1997: The Estimation of Live Fish Size from Archaeological Cranial Bones of the New Zealand Blue Cod *Parapervis colias*. *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 481-496.

LEENEY, R. H. & DOWNING, N. 2016: Sawfishes in The Gambia and Senegal – shifting baselines over 40 years. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 26 (2): 265-278.

LEIDIG, J. M.; MCDONOUGH, C. J. & DARDEN, T. L. 2015: Genetic Population Structure of Black Drum in U.S Waters. *North American Journal of Fisheries Management* 35 (3): 464-477.

LEIPER, D. L. 1954: Marine meteorology of the Gulf of Mexico, a brief review. En: Galtsoff, P. S.(ed.): *Gulf of Mexico its origin, waters and marine life*: 89-100. Fishery Bulletin 89, Volume 55. Fish and Wild Life Service, United States Department of the Interior, Washington D.C.

LEIPER, D. L. 1970: A Sequence of Current Patterns in the Gulf of Mexico. *Journal of Geophysical Research* 75 (3): 637-657.

LENKERSDORF, G. 2010: *Repúblicas de Indios. Pueblos mayas en Chiapas, Siglo XVI*. Plaza y Valdés, México, D.F.

LENKERSDORF, G. 2012: Los Mayas bajo el régimen Colonial. *Revista Digital Universitaria* 3: www.revista.unam.mx/vol.13/num11/art109/art109.pdf

LEPIKSAAR, J. 1994: *Introduction to Osteology of Fishes to Paleo- and Archaeozoologists*. Göteborg.

LINARES, E. & ORTIZ, V. 1987: Técnicas de Excavación en Cobá. En: Manzanilla L.(ed.): *Cobá, Quintana Roo: Análisis de Dos Unidades Habitacionales Mayas del Horizonte Clásico*: 339-348. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

LINARES, O. F. 1977: *Ecology and the arts in ancient Panama: on the development of social rank and symbolism in the central provinces*. Studies in Pre-Columbian Art and Archaeology 17. Dumbarton Oaks., Washington D.C.

LINDEMAN, K. C. & TOXEY, C. S. 2002: Haemulidae. Grunts. En: Carpenter K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Volume 3 Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals*: 1522-1550. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

LOHSE, J. C. 2010: Archaic Origins of the Lowland Maya. *Latin American Antiquity* 17: 209-226.

GÓMEZ, M. J. & AGUILAR PEREDA, A. 2010: Diversidad de peces marinos en LÓPEZ la costa norte de la Península de Yucatán, México. *Bioagrociencias* 3: 3-72.

LOTHROP, S. K., 1924. *Tulum: An Archaeological Survey of the East Coast of Quintana Roo*. Publication No. 335. Carnegie Institution of Washington, Washington, D. C.

LOTHROP, S. K. 1952: *Metals from the Cenote of Sacrifice, Chichen Itza, Yucatan*. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Cambridge.

LUBINSKI, P. M. 1996: Fish heads, fish heads: An experiment on differential bone preservation in a salmonid fish. *Journal of Archaeological Science* 23 (2): 175-181.

LUDWIG, D.; HILBORN, R. & WALTERS, C. 1993: Uncertainty, resource exploitation, and conservation: Lessons from history. *Ecological Applications* 3 (4): 547-549.

LYMAN, R. L. 1994: *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.

LYNCH, S. A. 1954: Geology of the Gulf of Mexico. En: Galtsoff P. S.(ed.): *Gulf of Mexico, its origin, waters and marine life*: 67-88. Fisheries Bulletin 89, Volume 55. Fish and Wildlife Service, United States Department of the Interior, Washington, D. C.

- MACKINNON, J. J. & KEPECS, S. M. 1989. Prehispanic Saltmaking in Belize: New Evidence. *American Antiquity* 54 (3): 522-533.
- MACKINNON, J. J. & KEPECS S. M. 1991: Prehispanic Saltmaking in Belize: A Reply to Valdez and Mock and to Marcus. *American Antiquity* 56 (3): 528-530.
- MACNEISH, R. S.; WIKLERSON, S. J. & NELKEN-TERNER, A. 1980: *The First Annual Report of the Belize Archaic Archaeological Reconnaissance*. Rober F. Peabody Foundation for Archaeology, Massachusetts.
- MAGGIANO, I. S.; SCHULTZ, M.; KIERDORF, H.; SIERRA SOSA, T.; MAGGIANO, C. M. & TIESLER, V. 2008: Cross-sectional analysis of long bones, occupational activities and long-distance trade of the Classic Maya from Xcambó-Archaeological and osteological evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 136 (4): 470-477.
- MALDONADO, R. 2007: El cenote Xcalak. Dzibilchaltun, Yucatán. *Arqueología Mexicana* 14 (83): 15-21.
- MANAHAN, K. & ARDREN, T. 2010: Transformación en el tiempo: Definiendo el sitio de Xuenkal, Yucatán, durante el periodo clásico terminal. *Estudios de la Cultura Maya* 35: 13-32.
- MANZANILLA, L. 1987: *Cobá, Quintana Roo: Análisis de Dos Unidades Habitaciones Mayas del Horizonte Clásico*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- MARMER, H. A. 1954: Tides and Sea level in the Gulf of Mexico. En: Galtsoff P. S.(ed.): *Gulf of Mexico its origin, waters and marine life*: 101-118. Fisheries Bulletin 89, Volume 55. Fish and Wildlife Service, United States Department of the Interior, Washington, D.C.
- MARTIN, S. & GRUBE, N. 2000: *Chronicle of The Maya Kings and Queens*. Thames and Hudson, Londres.
- MASSON, M. A. 2004: Fauna exploitation from the Preclassic to the Postclassic Periods at Four Maya Settlements in Northern Belize. En: Emery, K.F. (ed.): *Zooarchaeology: New Directions in Method and Theory*; 97-122. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.
- MASSON, M. A. & ROSENWIG, R. M. (eds.) 1998: Belize Postclassic Project 1997: *Laguna de On, Progreso Lagoon y Laguna Seca. Report to the Department of Archaeology, Belmopan, Belize*. Institute for Mesoamerican Studies, Occasional Publication No. 2. University at Albany, State University of New York, Albany.
- MASSON, M. A. & PERAZA LOPE, C. 2008: Animal use at the Postclassic Maya center of Mayapán. *Quaternary international* 191(1): 170 -183.
- MASSON, M. A. & PERAZA LOPE, C. 2014. *Kukulcan's realm: urban life at ancient Mayapan*. University Press of Colorado, Boulder.
- MASSON, M. A.; HARE, T.; PERAZA LOPE, C. & RUSELL, B. W. 2005: *The Economic Foundations of Mayapán Project*. NSF Final Report.
- MASSON, M. A.; PERAZA LOPE, C. & HARE, T. 2010: *Wealth, Occupational Specialization and Social Class at the ancient City of Mayapán. Final Report of the 2008-2009 Seasons*. NSF Final Report.
- MASSON, M. A.; PERAZA LOPE, C.; HARE, T. & RUSELL, B. W. 2012: *Proyecto los fundamentos del Poder Económico de Mayapán, temporadas 2008-2009 y propuesta para el Proyecto Mayapán LIDAR, temporada 2012-2013*. Informe final para el Consejo Nacional de Arqueología de México.
- MCDAVITT, M. T. 2002: Cipactli's sword, Tlaltecuhli's teeth: deciphering the sawfish & shark offerings in the Aztec Great Temple. *Shark News: Newsletter of the IUCN Shark Specialist Group* 14: 6-7.
- MCEACHRAN, J. D. & CARVALHO, M. R. 2002a: Batoid Fishes. En: Carpenter, K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification*

Guide for Fishery Purposes. 1. Introduction, molluscs, crustaceans, bagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras: 508-589. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

MCEACHRAN, J. D. & CARVALHO, M. R. 2002b: Dasyatidae. En: Carpenter K. E.(ed.): *The Living Marine Resources of the Western Central Atlantic. Vol 1*: 562-571. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

MCKILLOP, H. 1984: Prehistoric Maya Reliance on Marine Resources: Analysis of a Midden from Moho Cay, Belice. *Journal of Field Archaeology* 11 (1): 25-35.

MCKILLOP, H. 1996: Ancient Maya Trading Ports and the Integration of Long-Distance and Regional Economies. *Ancient Mesoamerica* 7: 49-62

MCKILLOP, H. 2004: *The Ancient Maya. New perspectives*. W.W. Norton and Company, New York.

MCKILLOP, H. 2005: *In Search of the Maya Traders*. Texas A&M University Press, Austin.

MCKILLOP, H. 2007: Ancient Mariners on the Belizean Coast: Stingrays, Seafood, and Salt. *Belizean Studies* 29 (2): 15-28.

MCKILLOP H., SILLS E. C. & CELUCCI V. 2014: The ancient maya canoe paddle and the canoe from Paynes Creek National Park, Belize. *Research Reports in Belizean Archaeology* II: 297-306.

MEDINA ELIZALDE, M.; BURNS, S. J.; LEA, D. W.; ASMEROM, Y.; VON GUNTEN, L.; POLYAK, V.; VUILLE, M. & KARMALKAR, A. 2010: High resolution stalagmite climate record from the Yucatán Peninsula spanning the Maya terminal classic period. *Earth and Planetary Science Letters* 298 (1-2): 255-262.

MEDINA ELIZALDE, M. & ROHLING, E. J. 2012: Collapse of Classic Maya Civilization Related to Modest Reduction in Precipitation. *Science* 335 (6071): 956-959.

MEDIZ BOLIO, A. 2005: *Libro de Chilam Balam de Chumayel*. Dante, Mérida.

MEJÍA, H. 2001: Reconocimiento arqueológico en la cuenca del río Salsipuedes, sitios La Blanca, Salsipuedes 1 y Salsipuedes 2. En: *Atlas Arqueológico de Guatemala, Reporte 15*: 9-18. Ministerio de Cultura y Deportes, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

MELGAR TÍSOC, E. 2004: *El Aleph oceánico de los mayas prehispánicos de Oxtankah: complejidad de recursos marinolitorales en la costa oeste de la Bahía de Chetumal*. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Antropología e Historia, México, D.F.

MÉNDEZ COLLÍ, C. A. 2007: *El impacto medioambiental de la costa y ciénega sobre la población prehispánica de Xcambó, Yucatán. Una perspectiva bioarqueológica a través del estudio de la hipoplasia del esmalte dental*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

MÉNDEZ GARCÍA, C. A. 2010: *Revisión sistemática del complejo Petenia splendida (Teleostei: Cichlidae) en áreas selectas de Guatemala, Centro América*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey.

MERINO, M. 1997: Upwelling on the Yucatan Shelf: hydrographic evidence. *J Mar Syst* 13 (1): 101-121.

MERLO, A. & ALIPERTI, A. 2016: Reconstrucciones digitales para la interpretación de los hallazgos arquitectónicos. El caso de la Acrópolis de La Blanca (Petén, Guatemala). Conferencia presentada en: *I Simposio Internacional de Arquitectura e Iconografía Precolombina* Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

MEXICANO CINTORA, G.; LEONCE VALENCIA, C.; SALAS, S. & VEGA CENDEJAS, M. E. 2007: *Recursos pesqueros de Yucatán: Fichas técnicas y referencias bibliográficas*. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida., Mérida.

MILBRATH, S.; PERAZA LOPE, C. & DELGADO KÚ, M. 2010. Religious Imagery in Mayapan's Murals *The PARI Journal* X (3): 1-10.

MILLER, A.G. 1975: Archaeological Investigations at Tulum and Tanach, Quintana Roo, Mexico: A Progress Report of the 1974 Season. *Studies in Ancient Mesoamerica* II: 10-16.

MILLER, R. R. 2009: *Peces dulceacuicolas de México*. Schmitter Soto, J.J. (trad.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México D.F.

MOCK, S. B. 1994: *The Northern River Lagoon site (NRL): settlement, saltmaking, and survival on the northern Belize coast during the Late to Terminal Classic Maya*. Tesis Doctoral. University of Texas, Austin.

MOHOLY-NAGY, H. 2004. Vertebrates in Tikal Burials and Caches. En: Emery K. F.(ed.): *Maya Zooarchaeology: New Directions in Method and Theory*: 193-205. Monograph 51. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.

MONTGOMERY, J. 2000: *The Montgomery Drawing Collection*. <http://research.famsi.org/Montgomery.html> Accedido (08/07/2016).

MORALES, A.; ROSENlund, K. 1979. *Fish bone measurements: An attempt to standardize the measuring of fish bones from Archaeological sites*. Steenstrupia, Copenhagen.

MORALES, A. & ROSELLÓ, E. 2004: Fishing down the food web in Iberian prehistory? A new look at fishes from Cueva de Nerja (Málaga, Spain). En: Brugal, J. P. & Desse, J. (eds.): *Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires. XXIV^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*: 111-123. Éditions APDCA, Antibes.

MORALES, A.; LLORENTE RODRÍGUEZ, L.; JIMÉNEZ CANO, N. G.; LÓPEZ ARIAS, B. & ROSELLÓ, E. 2016. La ictioarqueología. La identificación de los restos de peces de yacimientos arqueológicos. En: Lloveras, L.; Rissech, C.; Nadal, J. & Fullola, J. M. (eds.): *What bones tell us.El que ens expliquen els ossos*: 77-86. Monografies 12. Seminari d'Estudis i Recerques Prehistòriques, Universitat de Barcelona, Barcelona.

MORALES MUÑIZ, A. & ROSELLÓ IZQUIERDO, E. 1988: Ictioarqueología: nuevas técnicas al servicio de la reconstrucción prehistórica con algunos datos sobre el país Vasco. *MUNIBE (Antropología y Arqueología)* 9: 97-104.

MORALES MUÑIZ, A. & ROSELLÓ IZQUIERDO, E. 1998: Casual or intentional?: comments on fish skeletal representation from Iberian archaeological settlements. En: Anreiter, P.; Bartosiewicz, L., Jerem, E. & Meid, W. (eds.): *Man and the Animal World: Studies in Archaeozoology, Archaeology, Anthropology and Paleolinguistics in memoriam Sándor Bökönyi*: 383-394. Archaeolingua, Budapest.

MORALES MUÑIZ, A.; ANTIPINA, E.; ANTIPINA, A. & ROSELLÓ IZQUIERDO E. 2007: An Ichthyoarchaeological Survey of the Ancient Fisheries from the Northern Black Sea. *Archaeofauna* 16: 117-172.

MORALES MUÑIZ, A. 2008: De los peces a las redes: las artes de pesca desde una perspectiva ictioarqueológica. *Arqueobios* 2: 40-63

MORALES NIN, B. 1992: *Determination of growth in bony fishes from otolith microstructure*. FAO Fisheries Technical Document 322- Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

MORAN, M. 1988: Red snapper. Species Profiles: Life Histories and Environmental Requirements of Coastal Fishes and Invertebrates (Gulf of Mexico). Biological Profile 82. U.S. Department of the Interior Fish and Wildlife Service, Washington, DC.

MORENO RUDOLPH, F. 2006: Arqueotafonomía costera: la conservación de restos óseos en yacimientos del litoral atlántico uruguayo. *Revista Atlántica-Mediterránea de Prehistoria y Arqueología Social* 8: 71-85.

MORRISON, K.1994: The intensification of production: archaeological approaches. *Journal of Archaeological Method and Theory* 1 (2): 111-159.

MOSS, M. L.; YANG, D. Y.; NEWSOME, S. D.; SPELLER, C. F.; MCKECHNIE, I.; MCKILLAN, A. D.; LOSEY, R. J.; KOCH, P. L. 2006: Historical Ecology and Biogeography of North Pacific Pinnipeds: Isotopes and Ancient DNA from Three Archaeological Assemblages. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 1 (2): 165-190.

MUÑOZ COSME, G. 2006: Estructura urbana y arquitectura en La Blanca, Petén. En: Laporte, J. P., Arroyo, B. & Mejía, H. (eds.): *XIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2005*: 340-351. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.

MUÑOZ COSME, G.; VIDAL LORENZO, C. & PEIRÓ VITORIA, A. 2010: La arquitectura de la Acrópolis de La Blanca (Guatemala). *Arché Publicación del Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la UPV* 4-5: 381-386.

MUÑOZ COSME, G. & VIDAL LORENZO, C. 2014: La Blanca, un asentamiento urbano maya en la cuenca del río Mopán. *LiminaR Estudios Sociales y Humanísticos* XII (1): 36-51.

MUNSON J.; AMATI V.; COLLARD, M. & MACRI, M. J. 2014: Classic Maya Bloodletting and the Cultural Evolution of Religious Rituals: Quantifying Patterns of Variation in Hieroglyphic Texts. *PLoS ONE* 9: e107982.

MYERS, R. A.; BAUM, J. K.; SHEPHERD, T.; POWERS, S. P. & PETERSON, C. H. 2007: Cascading effects of the loss of apex predatory sharks from a coastal ocean. *Science* 315 (5820): 1846-1850.

NÁJERA CORONADO, M. I. 1987: *El don de la sangre en el equilibrio cósmico. El sacrificio y el autosacrificio sangriento entre los mayas*. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

NAYLOR, G. J. & MARCUS, L. F. 1994: Identifying isolated shark teeth of the genus *Carcharhinus* to species: relevance for tracking phyletic change through the fossil record. *American Museum Novitates* 3109: 1-53.

NELSON, S. 2008: *Fishes of the World*. 4ta ed, John Wiley & Sons, Inc, New Jersey.

NELSON, Z. N. 2005: *Settlement and Population at Piedras Negras, Guatemala*. Reporte para FAMSI (Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies, Inc.).

NEMETH, D. J.; JACKSON, J. B.; KNAP, A. R. & PURLEBAUGH, G. H. 2006: Age and growth of sand seatrout (*Cynoscion arenarius*) in the estuarine waters of the eastern Gulf of Mexico. *Gulf of Mexico Science* 24 (1): 45-60.

NEWMAN, S. E. 2016: Sharks in the jungle: real and imagined sea monsters of the Maya. *Antiquity* 90 (54): 1522-15363.

NICHOLSON, R. 1995: Out of the frying pan into the fire: what value are burnt fish bones to archaeology? *Archaeofauna* 4: 47-64.

NIELAND, D. L. & WILSON, C. A. 1993: Reproductive biology and annual variation of reproductive variables of Black Drum in the northern Gulf of Mexico. *Transactions of the American Fisheries Society* 122: 318-327.

NORMAN, V. G. 1976: *Izapa Sculpture*. Papers of the New World Archaeological Foundation, No. 30. Brigham Young University, Provo.

OGLESBY R. J., SEVER T. L., SATURNO W., ERICKSON III D. J. & SRIKISHEN J. 2010: Collapse of the Maya: Could deforestation have contributed? *Journal of Geophysical Research* 115: 1-10.

OKOSHI HARADA T. 2012: Las entidades políticas de las Tierras Bajas del Norte al tiempo de la invasión española. *Revista Digital Universitaria* 13 (12): 1-10.

ONO R., INTOH M. 2011: Island of Pelagic Fishermen: Temporal Changes in Prehistoric Fishing on Fais, Micronesia. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 6 (2): 255-286.

ORELLANA LANZA R., ESPADAS-MANRIQUE C. & NAVA-MARTÍN F. 2011: El Estado: Climas. En: Durán-García, R. & Méndez-González, M. E., (eds.).

Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán: 10-11. CCY, PDD-FMAM, CONABIO, SEDUMA, Mérida.

ORELLANA R., GARCÍA DE MIRANDA E., BAÑUELOS I., BALAM M., GONZÁLEZ-ITURBE J., HERRERA F. & VIDAL J. 1999: Climatología de la península de Yucatán (1961-1993). En: García Silberman, A.; Chico Ponce de León, P. & Orellana, R. (eds.): *Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán*: 163-183. Universidad Autónoma de Yucatán, CONACYT, Mérida.

ORRELL T. M. 2002: Orden Perciformes. Suborder Percoidei. Centropomidae. En: Carpenter, K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes.2 Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*: 1286-1293. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

ORTEGÓN AZNAR, I.; FREILE PEREGRIN, Y. & ROBLEDO, D. 2010: Diversidad vegetal. Especies: Algas. En: Durán-García, R. & Méndez-González, M. E., (eds.). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*: 162-164. CCY, PDD-FMAM, CONABIO, SEDUMA, Mérida.

ORTÍZ PÉREZ, M. A. & DE LA LANZA ESPINO, G. 2006: *Diferenciación del espacio costero de México, un inventario regional*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

ORTON D., MORRIS J., LOCKER, A. & BARRETT, J. H. 2014: Fish for the city: Meta-analysis of archaeological cod remains and the growth of London's northern trade. *Antiquity* 88 (340): 516-530.

OSBURN, H. R. & MATLOCK, G. C. 1984: Black Drum movement in Texas bays. *North American Journal of Fisheries Management* 4: 523-530.

PALACIOS SÁNCHEZ, S.; VEGA CENDEJAS, M. E. & HERNÁNDEZ, M. 2015: Evaluación ictiológica en el Corredor Costero de Yucatán (Sureste del Golfo de México). *Revista de Biodiversidad Neotropical* 5 (2): 145-155.

PALEO, M. C. & PÉREZ MERONI, M. 2007: Primeros resultados del Sitio "Las Marías" Partido de Magdalena, Provincia de Buenos Aires. En: En: Oliva, F.; De Grandis, F. & Rodríguez, J. (eds.): *Arqueología Argentina en los Inicios de un Nuevo Siglo*: 275-283. Universidad Nacional de Rosario, Laborde Editor, Rosario.

PAULY, D. 1995: Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 10 (10): 430.

PAULY, D. & CHRISTENSEN, V. 1995: Primary production required to sustain global fisheries. *Nature* 374: 255-257

PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; DALSGAARD, J.; FROESE, R. & TORRES, F. 1998: Fishing Down Marine Food Webs. *Science* 279 (5352): 860-863.

PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; GUÉNETTE, S.; PITCHER, T. J.; SUMAILA, R. U.; WALTERS, C. J.; WATSON, R. & ZELLER, D. 2002: Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418: 689-695.

PEÑA LEÓN, G. A. 2010: *Arrancaplumas, un yacimiento de antiguos pescadores en los raudales del río Magdalena-Colombia*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

PENDERGAST, D. M. 1979: *Excavations at Altun Há, Belize. 1964-1970*. Royal Ontario Museum, Toronto.

PENDERGAST, D. M. 1990: Up from the Dust: The Central Lowlands Postclassic as seen from Lamanai and Marco Gonzalez, Belize. En: Clancy, F. S. & Harrison, P.D.(eds.): *Vision and Revision in Maya Studies*: 169-177. University of New Mexico Press, Albuquerque.

PENICHE MAY, N. 2010: *The architecture of power and sociopolitical complexity in northwestern Yucatan during the preclassic period*. Tesis de Maestría. University of California, San Diego.

- PERAZA LOPE, C.; MASSON, M.; HARE, T. & DELGADO KÚ P. 2006: The Chronology of Mayapan: New Radiocarbon Evidence. *Ancient Mesoamerica* 17 (2): 153-173.
- PERDIKARIS, S. 1996: Scaly heads and tails: detecting commercialization in early fisheries. *Archaeofauna* 5: 21-23.
- PHILLIPS, D. 1979: Pesas de pesca de Cozumel, Quintana Roo. *Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán* 36: 2-18.
- EA FLMNH. 2016: Pictorial Skeletal Atlas of Fishes. <http://www.flmnh.ufl.edu/fishatlas/> Environmental Archaeology at the Florida Museum of Natural History. Accedido (02/05/2015).
- PIÑA, R. 1968: Jaina la Casa en el Agua. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D.F.
- POHL, M. D. 1983: Maya Ritual Faunas: Vertebrate Remains from Burials, Caches, Caves, and Cenotes in the Maya Lowlands. En: Kolata, A. (eds.): *Civilization in the Ancient Americas*: 55-103. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- POHL, M. D. 1990: The Ethnozoology of the Maya: Faunal Remains from Five Sites in the Petén, Guatemala. En: Willey, G. R. (ed.): *Excavations at Seibal, Guatemala*: 144-174. Peabody Museum Monographs, vol. 18, no. 3. Harvard University Press, Cambridge.
- POLACO, O. J. & GUZMÁN, A. F. 1997. *Arqueoictiofauna mexicana*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D.F.
- POLLOCK, H. E.; ROYS, R. L.; PROSKOURIAKOFF, T. & LEDYARD, SMITH A. 1962: *Mayapan, Yucatan, Mexico*. Publication 619. Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.
- PONCIANO, E. & INOMATA, T. 2005: Resultados de las temporadas de campo 2002-2004, Proyecto de Excavación y Restauración, Aguateca, Petén, Segunda Fase, PRAS. En: Laporte, J. P.; Arroyo L. & Mejía, H. (eds.): *XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2004*: 350-362. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- POWIS, T. G. 2009: *Pachitun Preclassic Project*. Report on the 2008 Field Season. Informe técnico no publicado.
- POWIS, T. G.; STANCHLY, N.; WHITE, C. D.; HEALY, P. F.; AWE, J. & LONGSTAFFE, F. 1999: A Reconstruction of Middle Preclassic Subsistence Economy at Cahal Pech, Belize. *Antiquity* 73: 364-376
- QUEZADA DOMÍNGUEZ, D. 1999a: *Cultura y Navegación Prehispánica*. Universidad Autónoma de Yucatán, CONACYT, Mérida.
- QUEZADA DOMÍNGUEZ, D. 1999b: Los recursos marinos: una alternativa alimenticia para los mayas prehispánicos. *Perspectivas Rurales* 3 (2): 48-68.
- QUEZADA DOMÍNGUEZ, D. 2001: *Entre la Tierra y el Mar: la sociedad maya*. Fundación Fernando Ortiz, La Habana.
- QUEZADA, S. 1993: *Pueblos y caciques yucatecos 1550 – 1580*. El Colegio de México, México, D.F.
- QUINTAL AVILÉS, E. F. 1996: Reporte de investigación acerca del culto a la llamada Virgen de Xcambó en el sitio arqueológico del mismo nombre. En: Sierra Sosa, T.(ed.): *Informe de la primera temporada de campo del Proyecto Arqueológico Xcambó*: 259-270. Centro INAH-Yucatán, Mérida.
- QUINTANA, P.; TIESLER, V.; CONDE, M.; TREJO TZAB, R.; BOLIO ZAPATA, C.; ALVARADO GIL, J.J. & AGUILAR, D. 2015: Spectrochemical characterization of red pigments used in Classic period maya funerary practices. *Archaeometry* 57 (6): 1045-1059.
- QUITMYER, I. 2004: What kind of data are in the back dirt? an experiment on the influence of screen size on optimal data recovery. *Archaeofauna* 13: 109-129.
- QUITMYER, I. & REITZ, E. J. 2006: Marine trophic levels targeted between AD 300 and 1500 on the Georgia coast, USA. *Journal of Archaeological Science* 33 (6): 806-822.

REAL, R. & VARGAS, J. M. 1996: The probabilistic basis of Jaccard's index of similarity. *Systematic Biology* 45: 380-385.

REILLY, F. K. I. 1991: Olmec Iconographic Influences on the Symbols of Maya Rulership: An Examination of Possible Sources. En: Fields, M. V.(ed.): *Sixth Palenque Round Table*, 1986: 151-166. University of Oklahoma Press, Norman.

REIS-FILHO, J. A.; FREITAS, R. H. A.; LOIOLA, M.; LEITE, L.; SOEIRO, G.; OLIVEIRA, H. H. Q.; SAMPAIO, C. L. S.; JACC, N. & AOHC, L. 2016: Traditional fisher perceptions on the regional disappearance of the largetooth sawfish *Pristis pristis* from the central coast of Brazil. *Endangered Species Research* 29 (3): 189-200.

REITZ, E. J. 2001: Fishing in Peru Between 10000 and 3750 BP. *International Journal of Osteoarchaeology* 11: 163-171

REITZ, E. J. 2004: "Fishing Down the Food Web": A Case Study from St. Augustine, Florida, USA. *American Antiquity* 69 (1): 63-83.

REITZ, E. J. & MASUCCI, M. A. 2004: *Guangala Fishers and Farmers. A case study of Animal Use at El Azúcar, Southwestern Ecuador*. University of Pittsburgh Memoirs in Latin American Archaeology No. 14. University of Pittsburgh-Libri Mundo, Pittsburgh-Quito.

REITZ, E. J. & WING, E. S. 2008: *Zooarchaeology*. Cambridge Manuals in Archaeology. Segunda ed. Cambridge University Press, Cambridge.

REITZ, E. J.; QUITMYER, I. R.; HALE, H. S.; SCCUDER, S. J. & WING, E. S. 1987: Application of Allometry to Zooarchaeology. *American Antiquity* 52 (2): 304-317.

RIVAS, J. 2011: Los recursos faunísticos como un demarcados social en el sitio de Xuenkal, Yucatán. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.

RIVERA, M.; DE ROJAS, J. L. & SÁNCHEZ, E. 1982: Excavaciones arqueológicas en Haltunchén, Campeche. *Revista española de antropología americana* XII: 9-110.

ROBINS, W. D.; HISANO, M.; CONNOLLY, S. R. & CHOAT, J.H. 2006: Ongoing Collapse of Coral-Reef Shark Populations. *Current Biology* 16: 2314-2319

RODILES-HERNÁNDEZ, R.; GONZÁLEZ-DÍAZ, A. A. & CHAN-SALA, C. 2005: Lista de Peces continentales de Chiapas. *Hidrobiológica* 15 (2 Especial): 245-253.

RODRÍGUEZ, C.H. 1992: *Contribución al conocimiento de la biología pesquera del huachinango *Lutjanus campechanus* (Poey, 1960) en las costas del sur de Tamaulipas, México*. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria. Ciudad Victoria.

ROJO, A.L. 1991: *Dictionary of Evolutionary Fish Osteology*. CRC Press, Boca Raton.

ROMERO, M.E. 1998: La navegación maya. *Arqueología Mexicana* 33: 6-15.

ROSELLÓ IZQUIERDO, E. 1988: *Contribución al Atlas Osteológico de los Teleósteos Ibéricos I. Dentario y Articular*. Ediciones de la Universidad Autónoma de Madrid, Cantoblanco.

ROSELLÓ IZQUIERDO, E. 1989: *Arqueoictiofaunas ibéricas. Aproximación metodológica y bio-cultural*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

ROSENMEIER, M.F.; HODELL, D.A.; BRENNER, M.; CURTIS, J.H. & GUILDERSO T.P. 2002: A 4000-year lacustrine record of environmental change in the southern Maya lowlands, Petén, Guatemala. *Quaternary Research* 57: 183-190.

ROYS, R.L. 1943: *The Indian Background of Colonial Yucatan*. Publication 548. Carnegie Institution, Washington D.C.

ROYS, R.L. 1962: Literary Sources for the History of Mayapán. En: Pollock, H.E.; Roys, R. L.; Proskouriakoff, T. & Ledyard Smith, A. (eds.): *Mayapán, Yucatan, México*: 25-86. Publication 619. Carnegie Institute of Washington, Washington, D.C.

RUSELL, B.W. 2008a: The Mayapán Periphery Project. <http://mayapanperiphery.net> Accedido (05/05/2016).

RUSELL, B.W. 2008b: *Postclassic Maya Settlement on the rural-urban fringe of Mayapán, Yucatán, México*. Tesis Doctoral. University at Albany, State University of New York, Albany.

RUZ LHUILLIER, A. 1958: *Exploraciones en Palenque 1956*. Anales del Museo Nacional de México 10: 241-299.

RUZ LHUILLIER, A. 1969: *La Costa de Campeche en los Tiempos Prehispánicos. Prospección cerámica y bosquejo histórico*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

RUZ LHUILLIER, A. 2015: *El Templo de las Inscripciones: Palenque*. 2da. ed, Fondo de Cultura Económica, México D. F.

SAGARPA. 2012: Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización de la Carta Nacional Pesquera. *Diario Oficial de la Federación: Pesquerías marinas y costeras. 2 (Golfo de México y Mar Caribe)*: PAGINAS???

SANDERS, W. T. 1960: *Prehistoric ceramics and settlement patterns in Quintana Roo, Mexico*. Contributions to American Anthropology and History 60. Carnegie Institution of Washington, Washington D.C.

SANDWEISS, D. H.; RICHARDSON, J.B.I.; REITZ, E.J.; ROLLINS, H.B. & MAASCH, K. A. 1996: Geoarchaeological evidence from Peru for a 5000 years B.P. onset of El Niño. *Science* 273 (5281): 1531-1533.

SCARTASCINI, F. L. 2012: Primeras tendencias ictioarqueológicas en la localidad Bajo de La Quinta, Río Negro, Argentina. *Intersecciones en Antropología* 13: 315-326.

SCHELE, L. & MATHEWS, P. 1998: *The Code of Kings: The Language of Seven Sacred Maya Temples and Tombs*. Scribner, New York.

SCHELE, L. & MILLER, M. E. 1986: *The blood of kings. Dynasty and ritual in Maya art*. Kimbell Art Museum, Fort Worth.

SCHERER, A. & GOLDEN, C. 2009: Tecolote, Guatemala: Archaeological Evidence for a Fortified Late Classic Maya Political Border. *Journal of Field Archaeology* 34: 285-305.

SCHMIDT, P. J. 2005: Birds, Ceramics and Cacao: New Excavations at Chichen Itza. En: Kowalski, J.F & Kristan-Graham, C.(eds.): *Twin Tollans*: 151-204. Dumbarton Oaks Research Library & Collections, Harvard University Press, Washington D.C.

SCHMITTER SOTO, J. J. 1996: *Catálogo de los peces continentales de Quintana Roo*. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Chetumal.

SCHMITTER-SOTO, J. J. & GAMBOA-PÉREZ H. 1996: Composición y distribución de peces continentales en el sur de Quintana Roo, Península de Yucatán, México. *Revista de Biología Tropical* 44 (1): 196-212.

SCHMITTER SOTO, J. J.; VÁSQUEZ YEOMANS, L.; AGUILAR-PERERA, A.; CURIEL MONDRAGÓN, C. & CABALLERO VAZQUÉZ, J.S. 2000: Lista de peces marinos del caribe mexicano. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México* 71 (2): 143-177.

SEDAT, D. & SHARER, R. J. 1997: Evolución de la Acrópolis de Copán durante el Clásico Temprano. En: *Los Investigadores de la Cultura Maya* 6: 384-389. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche.

SERAFIN, S. 2010: *Bioarchaeological investigation of violence at Mayapan*. Tesis Doctoral. Tulane University, New Orleans.

SEYMUR, K. 1991: *Final Faunal Report: Marco González Site 39/197-1. Structure 27, Ambergris Cay, Belize*. Manuscript on file Department of Anthropology, University of Toronto, Toronto.

SHARER, R. J. & TRAXLER, L. P. 2006: *The Ancient Maya*. 6a ed. Standford University Press, Standford.

SHARPE, A.E. 2016: *A zooarchaeological Perspective on the Formation of Maya States*. Tesis Doctoral. University of Florida, Gainesville.

SHARPE, A. E. 2011: Beyond Capitals and Kings: A Comparison of Animal Resource Use at ten Late Classic Maya Sites. Tesis de Maestría. Universidad de Florida, Gainesville.

- SHARPE, A. E.; KAMENOV, G. D.; GILLI, A.; HODELL, D. A.; EMERY, K.F.; BRENNER, M.; KRIGBAUM, J. 2016. Lead (Pb) Isotope Baselines for Studies of Ancient Human Migration and Trade in the Maya Region. *PLoS ONE* 11 (11): e0164871.
- HAW, L. 1999: Social and Ecological aspects of Preclassic Maya Meat Consumption at Colhá, Belize. En: White, C. (ed.): *Ancient Maya Diet*: 83-99. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- SHEFFLER, T. E. 2008: *The El Gigante rock shelter, Honduras*. The Pennsylvania State University, Ann Arbor.
- SHIPMAN, P.; FOSTER, G. & SCHOENINGER, M. 1984: Burnt bones and teeth: an experimental study of color, morphology, crystal structure and shrinkage. *Journal of Archaeological Science: Reports* 11: 307-325.
- SHIPP, R. L. 2002: Tetraodontidae. Pufferfishes. En: Carpenter, K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Volume 3 Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals*: 1988-2066. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- SIERRA SOSA, T. 1996: *Informe 1996. Proyecto Arqueológico Xcambó*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mérida. Informe técnico.
- SIERRA SOSA, T. 1997: *Proyecto arqueológico Xcambó. Informe segunda temporada*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Yucatán Mérida. Informe técnico.
- SIERRA SOSA, T. 1998: *Proyecto arqueológico Xcambó. Informe tercera temporada*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Yucatán Mérida. Informe técnico.
- SIERRA SOSA, T. 1999: Xcambó: Codiciado enclave económico del Clásico Maya. *Arqueología Mexicana* 7 (37): 40-47.
- SIERRA SOSA, T. 2004a: *La arqueología de Xcambó, Yucatán, centro administrativo salinero y puerto comercial de importancia regional durante el Clásico*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- SIERRA SOSA, T. 2004b: Relaciones culturales y mercantiles entre el puerto de Xcambó de la costa norte de Yucatán y el litoral veracruzano-tabasqueño-campechano. *Estudios Mesoamericanos* 6: 13-19.
- SIERRA, SOSA, T. 2015: Xcambo and Its Commercial Dynamics Within the Framework of the Maya Area. En: Cucina, A.(ed.): *Archaeology and Bioarchaeology of Population Movement among the Prehispanic Maya*: 1-12. Springer Briefs in Archaeology. Springer, Berlin.
- SIERRA SOSA, T. & MARTÍNEZ, A. 2001: Los entierros de Xcambó y sus implicaciones sociales. *I'Inaj. Semilla de Maíz. Revista de divulgación del patrimonio cultural del Yucatán* 12: 6-12.
- SIERRA SOSA, T.; CUCINA, A.; PRICE, D. T.; BURTON, J. H. & TIESLER, V. 2014: Maya coastal production, exchange, life style and population mobility: a view from the port of Xcambo, Yucatan, Mexico. *Ancient Mesoamerica* 25 (1): 221-238.
- SIMMONS, E. G. & BREUER, J. P. 1962: A study of Redfish, *Sciaenops ocellata* Linnaeus and Black Drum, *Pogonias cromis* Linnaeus. *Publications of the Institute of Marine Science University of Texas* 8: 184-211.
- SIMONS, E. H. 1986: A guide for identifying otoliths from archaeological sites. *Southeastern Archaeology* 5 (2): 138-145.
- SMITH, A. L. 1950: *Uaxactun, Guatemala: Excavations of 1931-1937*. Publication 583. Carnegie Institution of Washington, Washington D.C.
- SMITH, C. L. 1971: A revision of the American groupers: *Epinephelus* and allied genera. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 146 (2): 69-241.
- SMITH, D. 2013: La ecología costera y las conchas de moluscos arqueológicos de Vista Alegre. En: Glover, J. B.; Rissolo, D. & Mathews, J. (eds.): *El proyecto Costa Escondida: una investigación paleoambiental y arqueológica del puerto maya Vista Alegre y la costa norte de Quintana Roo, México. Temporada de Campo 2011 y Análisis 2012*: 7-12. Informe Técnico Anual al

Consejo de Arqueología del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Informe técnico.

SMITH, D. G. 2002: Order Elopiformes. Elopidae. En: Carpenter K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes .2 Bony fishes part 1 (Acipenseridae to Grammatidae)*: 679-682. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

SMITH-VANIZ, W. F. 2002: Carangidae. En: Carpenter, K. E.(ed.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Volume 3 Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals*: 1426-1468. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

SMITT, R. E. 1971: *The Pottery of Mayapán*. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology No. 66. Harvard University, Cambridge.

South Carolina Department of Natural Resources. 2015. Marine species. Black drum (*Pogonias cromis*) <http://www.dnr.sc.gov/marine/species/blackdrum.html> Accedido (08/05/2016 2016).

STANCHLY, N. 2004: Picks and Stones May Break My Bones: Taphonomy and Maya Zooarchaeology. En: Emery, K. F.(ed.) *Maya Zooarchaeology: New Directions in Method and Theory*: 35-44. Monograph 51. Costen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles

STANTON, T. 2005: Formative Maya Causeways: Incipient Internal Site Design at Yaxuná, Yucatán, Mexico. *Mono y Conejo* 3: 32-34

STARCK, W. A. & SCHROEDER, R. E. 1971: *Investigations on the Gray Snapper, "Lutjanus griseus"*. Studies in Tropical Oceanography, Book 10. University of Miami Press, Coral Gables.

STEARLEY, R. F. & SMITH, G. R. 1993: Phylogeny of the Pacific Trouts and Salmon (Oncorhynchus) and Genera of the Family Salmonidae. *Transactions of the American Fisheries Society* 122: 1-331.

STEFFEN, M. & MACKIE, Q. 2005: An Experimental Approach to Understanding Burnt Fish Bone Assemblages within Archaeological Hearth Contexts. *Canadian Zooarchaeology* 23: 11-37.

STEN, W. J. 2000: *An analysis of stone tool use in the Maya Coastal Economies of Marco González and San Pedro Ambergris Cay, Belize*. Tesis Doctoral. McGill University, Montreal.

STEVENS, J. D.; BONFIL, R.; DULVY, N. K. & WALKER, P. A. 2000: The effects of fishing on sharks, rays, and chimaeras (Chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems. *ICES Journal of Marine Science* 57 (3): 476-494.

STEWART, K. M. & GIFFORD GONZÁLES, D. 1994: An ethnoarchaeological contribution to identifying hominid fish processing sites. *Journal of Archaeological Science* 21: 237-248

STONE, A. & ZENDER, M. 2011: *Reading Maya art: a hieroglyphic guide to ancient Maya painting and sculpture*. Thames & Hudson, London.

STROSS, B. 1994: The Iconography of Power in Late Formative Mesoamerica. *RES* 24: 10-35.

SULLIVAN, L. 1991: *Preclassic Domestic Architecture at Colha, Belize*. Tesis de Maestría. The University of Texas at Austin, Austin.

SUTTER, F. C.; WALLER, R. S. & MCILWAIN, T. D. 1986: *Species profiles: life histories and environmental requirements of coastal fishes and invertebrates (Gulf of Mexico)*. Black drum. Biological Report 82 (11 .S1) ed, Fish and Wildlife Service, U.S Department of Interior, Washington.

SUZUKI, K. 1962: Anatomical and taxonomical studies on the carangid fishes of Japan. *Report of the Faculty of Fisheries, Prefectoral University of Mie* 4 (2): 45-232.

- TAPIA, G.; YAÑEZ ARANCIBIA, A.; SÁNCHEZ GIL, P. & GARCÍA ABAD, M. 1988: Biología y ecología de *Cynoscion arenarius* (Ginsburg), en las comunidades demersales de la plataforma continental del sur del golfo de México (Pisces: Sciaenidae). *Revista de Biología Tropical* 36 (1): 1-27.
- TAUBE, K. 2001: The Classic Maya Gods. En: Grube N.(ed.): *Maya: divine Kings of the rain forest*: 263-277. Könemann Verlagsgesellschaft, Colonia.
- TAUBE, K. A.; SATURNO, W.; STUART, D. & HURST, H. 2010: *Los murales de San Bartolo, El Petén, Guatemala, parte2: El mural poniente*. Boundary End Archaeology Research Center, Barnardsville.
- TEETER, W. 2001: Maya animal utilization in a Growing City: Vertebrate Exploitation at Caracol, Belize. Tesis Doctoral. University of California, Los Angeles.
- THIEREN, E. & VAN NEER, W. 2016: New equations for the size reconstruction of sturgeon from isolated cranial and pectoral girdle bones. *International Journal of Osteoarchaeology* 26: 203-210.
- THOMPSON, D. E. 1955: An Altar and Platform at Mayapán. *Current Reports* 28: 281-288. Carnegie Institution of Washington, Washington, D.C.
- THORNTON, E. 2012: Animal Resource Use and Exchange at an Inland Maya Port: Zooarchaeological Investigations at Trinidad de Nosotros. En: Foias, A. & Emery, K. F. (eds.): *Motul de San José: Politics, History and Economy in a Classic Maya Polity*: 326-356. University Press of Florida, Gainesville.
- THORNTON, E. & EMERY, K. F. 2005: Estudio preliminar de la utilización animal durante el Preclásico Tardío en El Mirador, Petén. En: Laporte, J. P.; Arroyo, B. & Mejía, H. (eds.): *XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala 2004*: 773-780. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- TIESLER, V. 2001: Patrones ocupacionales y subsistencia en la sociedad maya de la costa peninsular. Consideraciones bioculturales. *Mayab* 14 : 30-41.
- TIESLER, V.; SIERRA SOSA, T. & TEJEDA VEGA, E. 2002: Nutrición y condiciones de vida en la costa norte de la Península durante el Clásico: Una visión desde Xcambo, Yucatán. En: Laporte, J. P.; Escobedo, H. & Arroyo B. (eds.): *XV Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2001*: 752-762. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala., Guatemala.
- TOPP, R. W. & COLE, C.F. 1968: An Osteological Estudy of the Sciaenic genus, *Sciaenops* Gill (Teleostei Sciaenidae). *Bulletin of Marine Science* 18 (4): 902-945.
- TOZZER, A. M. .1941. *Landa's Relacion de las Casas de Yucatan*. Papers of the Peabody Museum of American Archaeology and Ethnology, vol. 4, no. 3. Harvard University, Cambridge.
- TURNER II, B. L.; KLEPEIS, P. & SCHNEIDER, L. C. 2003. Three Millennia in the Southern Yucatán Peninsula: Implications for Occupancy, Use, and Carrying Capacity. En: Gómez Pompa, A.; Allen, M.; Fedick, S. & Jiménez Osorino, J. (eds.): *Lowland Maya Area: three millenia at the human wildlife interface*: 361-387. Haworth Press, Nueva York.
- VALDÉS GÓMEZ, J. A. & VIDAL LORENZO, C. 2007: Observaciones sobre el colapso y el período Clásico Terminal. En: Vidal Lorenzo, C. & Muñoz Cosme, G. (eds.): *La Blanca y su entorno. Cuadernos de arquitectura y arqueología maya*: 173-179. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- VALDEZ, F. J. & MOCK, S. B. 1991: Additional considerations for prehispanic saltmaking in Belize. *American Antiquity* 56: 522-527.
- VALE, D. & GARGETT, R. H. 2002: Size matters: 3-mm Sieves Do Not Increase Richness in a Fishbone Assemblage from Arrawarra I, an Aboriginal Australian Shell Midden on the Mid-north Coast of New South Wales, Australia. *Journal of Archaeological Science* 29 (1): 57-63.

- VAN BUREN, M. V. 2001: The Archaeology of El Niño Events and Other “Natural” Disasters. *Journal of Archaeological Method and Theory* 8 (2): 129-149.
- VAN DER ELST, R. P. 1979: A proliferation of small sharks in the shore-based Natal sport fishery. *Environmental Biology of Fishes* 4 (4): 349-362.
- VAN NEER, W. 1989: Contribution à l'ostéométrie de la perche du Nil Lates niloticus (Linnaeus, 1758). En: Desse, J. & Desse-Berset, N. (eds.): *Fiches descriptives animale pour l'archéologie: Série A Poissons*. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS, APDCA, Juan-les-Pins.
- VAN NEER, W. & PIETERS, M. 1997: Evidence for processing of flatfish at Raverside, a late Medieval coastal site in Belgium. *Anthropozoologica* 25: 579-586.
- VARGAS PACHECO, E. 1988: La Costa Oriental de Quintana Roo: un modelo de desarrollo alternativo para la zona maya. *Anales de Antropología* 25 (1): 89-110.
- VARGAS PACHECO, E. & ARIAS ORTIZ, T. 2005: El cocodrilo y el cosmos: Itzamkanac, el lugar de la casa del lagarto. En: Laporte, J. P.; Arroyo, B. & Mejía, H. (eds.): *XVIII Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2004*: 14-26. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- VÁSQUEZ DE AGREDOS, M. L.; VIDAL LORENZO, C. & MUÑOZ COSME G. 2012: Pigmentos locales e importados en la decoración mural de los palacios de la Acrópolis de La Blanca: caracterización científica e interpretación. En: Velázquez Castro, A. & Lowe, L. S. (eds.): *Técnicas analíticas aplicadas a la caracterización y producción de materiales arqueológicos en el área maya*: 11-29. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- VEGA CENDEJAS, M. E. 2005: *Evaluación de la ictiofauna en las áreas focales del corredor biológico costero- Yucatán. Informe final SNIB- CONABIO proyecto No Y02*. Instituto Politécnico Nacional, México D. F. Informe técnico.
- VEGA CENDEJAS, M. E. & HERNÁNDEZ DE SANTILLANA, M. 2004: Fish community structure and dynamics in a coastal hypersaline lagoon: Rio Lagartos, Yucatan, Mexico. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 60: 285-299.
- VEGA CENDEJAS, M. E. & HERNÁNDEZ DE SANTILLANA, M. 2010: Peces de sistemas lagunares y ciénegas. En: Durán García, R. & Méndez González, M. E. (eds.): *Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán*: 157-158. CICY, PPD-FMAM, Conabio, Seduma., México D.F.
- VERGARA RODRÍGUEZ, R. 1972: *Análisis taxonómico y consideraciones filogenéticas sobre las especies cubanas del género Caranx (Teleostei, Perciformes, Carangidae)*. Centro de Investigaciones Pesqueras, Instituto Nacional de la Pesca Contribución 34137.
- VIDAL LORENZO, C. 2006: Investigaciones arqueológicas en La Blanca, Petén: Temporada 2004. En: Laporte, J. P.; Arroyo, B. & Mejía H. (eds.): *XIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2005*: 790-802. Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala.
- VIDAL LORENZO, C. & MUÑOZ COSME, G. 2006: *Informe de las investigaciones arqueológicas en el sitio de La Blanca, Petén, Guatemala (Septiembre-Diciembre 2005)*. Informe técnico.
- VIDAL LORENZO, C. & MUÑOZ COSME, G. 2007: *La Blanca y su entorno*. Cuadernos de arquitectura y arqueología maya 1. Editorial UPV, Valencia.
- VIDAL LORENZO, C. & MUÑOZ COSME G. 2009: *Los grafitos mayas*. Cuadernos de arquitectura y arqueología maya 2. Editorial UPV, Valencia.
- VIDAL LORENZO, C. & MUÑOZ COSME, G. 2013: La crisis de La Blanca en el Clásico Terminal. En: Arnould, M.; Breton, C. & Breton, A. (eds.): *Millenary Maya Societies: Past Crises and Resilience*: 92-105. Mesoweb, Paris.
- VILCHES-ALCÁZAR, R. 1980: *Pesca prehispánica*. Banco Nacional Pesquero y Portuario, S.A., México D.F.

- VILLAGRÁN, X. S.; KLOKLER, D.; PEIXOTO, S.; DEBLASIS, P. & GIANNINI, P. C. F. 2011: Building Coastal Landscapes: Zooarchaeology and Geoarchaeology of Brazilian Shell Mounds. *The Journal of Island and Coastal Archaeology* 6 (2): 211-234.
- VOLPEDO, A. 2001: *Estudio de la morfología de las sagittae en poblaciones de sciaénidos marinos de aguas cálidas del Perú y aguas templado-frías de Argentina*. Tesis de Doctorado. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- VOORHIES, B. 1976: *The Chantuto people : An archaic period society of the Chiapas littoral, Mexico*. New World Archaeological Foundation, Provo.
- VOORHIES, B. 2004: *Coastal Collectors in the Holocene: the Chantuto People of Southwest Mexico*. The University Press of Florida, Gainesville.
- VOORHIES, B. 2012: Mesoamerica: Archaic period in Mesoamerica. En: Bauer, A. A.; Díaz-Andreu, M.; Holtorf, C. & Waterton, E., (eds.): *The Oxford companion to Archaeology*: 342-346. Oxford University Press, Oxford.
- VOORHIES, B. 2015. *An Archaic Mexican shellmound and its entombed floors*. Costen Institute of Archaeology, UCLA, Los Angeles.
- VOORHIES, B.; KENNET, D. J.; JONES, J. G. & WAKE, T. A. 2002: A Middle Archaic archaeological site on the west coast of Mexico. *Latin American Antiquity* 13 (2): 179-202.
- WAKE, T. 2004a: A Vertebrate Archaeofauna from the Early Formative Period Site of Paso de la Amada, Chiapas, Mexico. En: Emery, K. F.(eds.): *Maya Zooarchaeology: New directions in Method and Theory*: 209-222. Monograph 51. The Cotsen Institute of Archaeology Press, UCLA, Los Angeles.
- WAKE, T. A. 2004b: On the Paramount Importance of Adequate Comparative Collections and Recovery Techniques in the Identification and Interpretation of Vertebrate Archaeofaunas: A Reply to Vale and Gargett (2002). *Archaeofauna* 13: 173-182.
- WAKE, T. A. & STEADMAN, D. W. 2009: Fishing in the Mangroves at Formative-Period El Varal. En: Lesure, R. G.(eds.): *Settlement and Subsistence in Early Formative Soconusco: El Varal and the Problem of Inter-Site Assemblage Variation*: 99-112. The Cotsen Institute of Archaeology Press, UCLA, Los Angeles.
- WAKE, T. A. & VOORHIES, B. 2015: The Tlacuachero vertebrate fauna. En: Voorhies B.(ed.): *An Archaic Mexican shellmound and its entombed floors*: 145-170. The Cotsen Institute of Archaeology Press, UCLA, Los Angeles.
- WALKER, K. J. 1992: *The Zooarchaeology of Charlotte Harbor's Prehistoric Maritime Adaptation: Spatial and Temporal Perspectives*. Tesis Doctoral. University of Florida, Gainesville.
- WANNER, I. S.; SIERRA SOSA, T.; ALT, K. W. & TIESLER V. 2007: Lifestyle, occupation, and whole bone morphology of the pre-Hispanic Maya coastal population from Xcambó, Yucatan, Mexico. *International Journal of Osteoarchaeology* 17 (3): 253-268.
- WEBSTER, D. 1999: The Archaeology of Copán, Honduras. *Journal of Archaeological Research* 7 (1): 1-53.
- WESTNEAT, M. W. 2002: Labridae. Wrasses. En: Carpenter K. E.(eds.): *The living Marine Resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes. Volume 3 Bony fishes part 2 (Opistognathidae to Molidae), sea turtles and marine mammals*: 1701-1722. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- WHYTE, T. R. 2004: Zooarchaeological evidence of the Native Ichthyofauna of the Roanoke River in Virginia and North Carolina. En: Lyman, R. L. & Cannon, K. P. (eds.): *Zooarchaeology and Conservation Biology*: 193-200. The University of Utah Press, Salt Lake City.
- WILK, R. R. & WILHITE, H. L. 1991: The Community of Cuello: Patterns of Household and Settlement Change. En: Cuello: Hammond, N.(ed.): *An Early Maya Community in Belize*: 118-133. Cambridge University Press, Cambridge.

WING, E. 1977: Factors Influencing Exploitation of Marine Resources. En: Benson, E. P.(eds.): *Dumbarton Oaks Conference on the Sea in the Pre-Columbian World*: 177–189. Dumbarton Oaks, Washington, D.C.

WING, E. 1974: Vertebrate Faunal Remains. En: Andrews, W. E.(ed.): *Excavation of an Early Shell Midden on Isla Cancun, Quintana Roo, México*: 186-188. Tulane University, Middle American Research Institute, New Orleans.

WING, E. S. & STEADMAN D. W. .1980: Vertebrate Faunal Remains from Dzibilchaltun. En: Andrews I, E. W. & Andrews, E. W. (eds.): *Excavations at Dzibilchaltun, Yucatan, Mexico*: 326-331. Middle American Research Institute Publication 48. Tulane University, New Orleans.

WREN, L. & SCHMIDT P. J. .1990: Elite interaction during the Terminal Classic period: new evidence from Chichén Itzá. En: Culbert, T. P.(ed.): *Classic Maya political history: hieroglyphic and archaeological evidence*: 199-225. Cambridge University Press, Cambridge y Nueva York.

WRIGHT, D.; LANGLEY, M. C.; MAY, S. K.; JOHNSTON, I. G. & ALLEN L. 2016: Painted shark vertebrae beads from the Djawumbu–Madjarnja complex, western Arnhem Land. *Australian Archaeology* 82(1): 43-54.

ZANGRANDO, A. F.2009: Is fishing intensification a direct route to hunter-gatherer complexity? A case study from the Beagle Channel region (Tierra del Fuego, southern South America). *World Archaeology* 41 (4): 589-608.

ZELLER, D.; HARPER, S.; ZYLICH, K. & PAULY, D. 2015: Synthesis of underreported small-scale fisheries catch in Pacific island waters. *Coral Reefs* 34 (1): 25-39.

ZOHAR, I. & COOKE, R.1997: The impact of salting and drying on fish bones: Preliminary observations on four marine species from Parita Bay, Panama. *Archaeofauna* 6: 59-66.

ZOHAR, I. & BELMAKER M. 2005: Size does matter: methodological comments on sieve size and species richness in fishbone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 32: 635-641.

ZOHAR, I.; DAYAN, T.; GALILI, E. & SPANIER, E. 2001: Fish Processing During the Early Holocene: A Taphonomic Case Study from Coastal Israel. *Journal of Archaeological Science* 28 (10): 1041-1053.

ZOHAR, I.; OVADIA, A. & GOREN-INBAR, N. 2016: The cooked and the raw: a taphonomical study of cooked and burned fish. *Journal of Archaeological Science: Reports* 8: 164-172

ZÚÑIGA CARRASCO, I. R. 2016: Arquitectura Costa Oriental de Quintana Roo: un legado de Postclásico Tardío en el Caribe mexicano. *Memorias: Revista Digital de Historia y Arqueología desde el Caribe*: 136-166.

ZÚÑIGA, B. 2000. *Informe de identificación y análisis de restos animales recuperados en las excavaciones efectuadas en Palenque, Chiapas*. Informe técnico.

